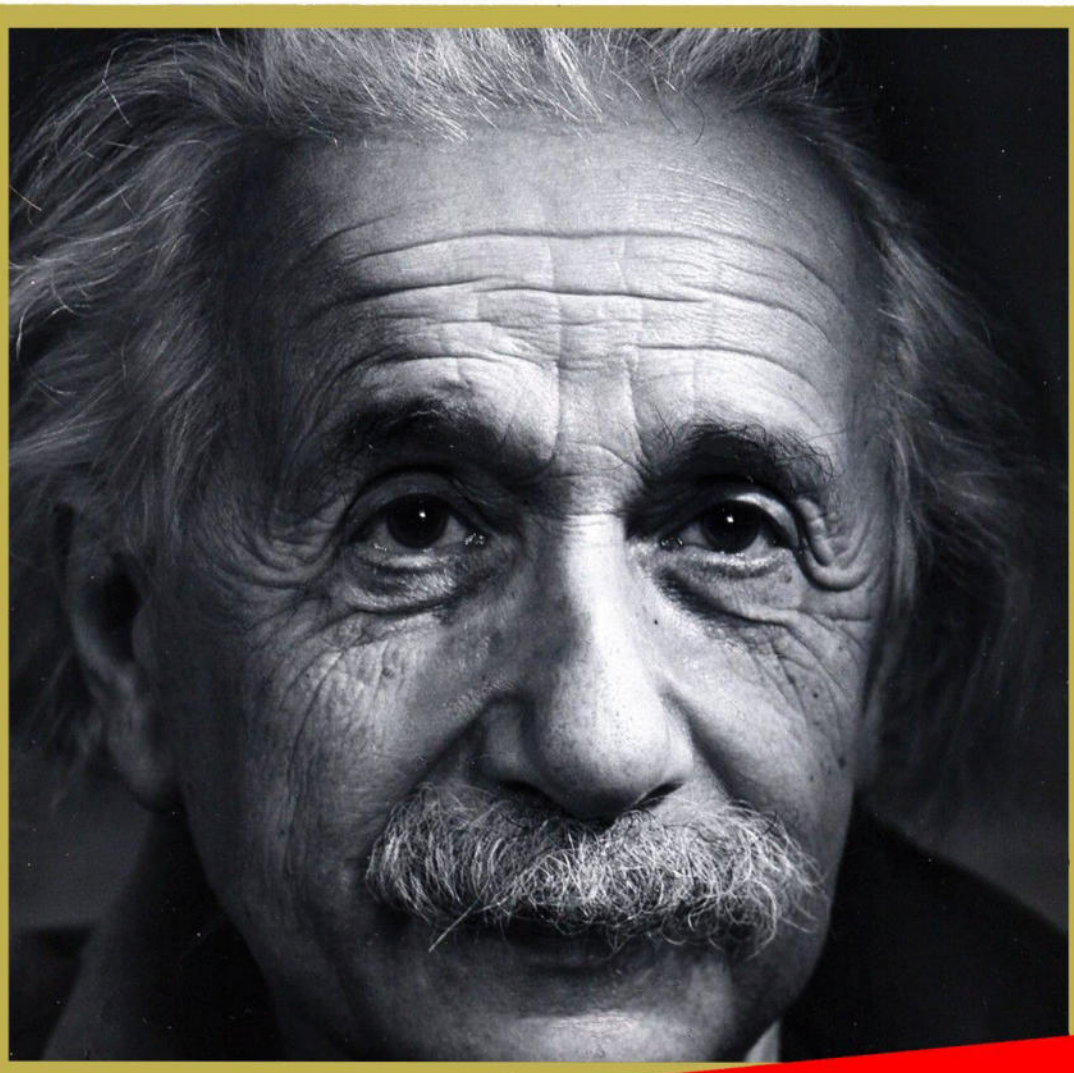
N° 547 • AVRIL 1963 • 2,00 F

SCIENCE et VIE

Belgique 20 fr. • Maroc FM 230 • Suisse 2 fr.

SPÉCIAL 1913-1963



50 ans de découvertes qui vont transformer votre vie

Devenez CHEF DESSINATEUR *en* ARCHITECTURE

L'INDUSTRIE DU BATIMENT EST EN PLEIN DÉVELOPPEMENT DANS LE MONDE. DES VILLES ENTIÈRES NAISSENT ET S'AGRANDISSENT. PARTOUT S'OUVRENT DES CHANTIERS GIGANTESQUES DE CONSTRUCTION DE TOUTE NATURE.

OUVREZ N'IMPORTE QUEL JOURNAL, CONSULTEZ LES OFFRES D'EMPLOI. VOUS CONSTATEREZ COMBIEN LE BESOIN DE DESSINATEURS ET DE CHEFS DESSINATEURS EN BATIMENTS EST CONSIDÉRABLE.

EN QUELQUES MOIS D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE, VOUS POUVEZ DEVENIR UN DE CES CHEFS DESSINATEURS, TELLEMENT RECHERCHÉS ET SI BIEN PAYÉS, ET VOUS SEREZ ASSURÉS D'UNE SITUATION ENVIABLE DANS UNE PROFESSION EN PLEIN ESSOR.

QUELLE QUE SOIT VOTRE RÉSIDENCE

France, Communauté, Étranger, demandez aujourd'hui même et sans engagement pour vous, la documentation gratuite à la Première École de France.

•

AUTRES CARRIÈRES : Agriculture, Automobile, Aviation, Comptabilité, Électricité, Électronique, Radio, Télévision, Prospection-Géologie, Secrétariat Radio-Médical.

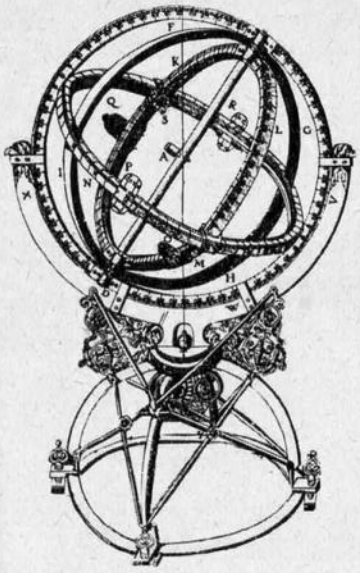
ALBERT PAYAN

ÉCOLE PROFESSIONNELLE SUPÉRIEURE

21, RUE DE CONSTANTINE · PARIS VII^e^

NOUS OFFRONS LES MÊMES AVANTAGES A NOS ÉLÈVES BELGES, GRECS, SUISSES ET CANADIENS

S'ADRESSER, POUR LA BELGIQUE : 18, RUE DES SABLES, BRUXELLES (1^er^) — **POUR LA GRÈCE :** 13, RUE IPPOCRATOUS à ATHÈNES



COMITÉ D'HONNEUR DU CINQUANTENAIRE DE "SCIENCE ET VIE"

MM.

Christian FOUCHET
Ministre de l'Éducation Nationale

Maurice HERZOG
Haut Commissaire à la Jeunesse et aux Sports

Raymond MARCELLIN
Ministre de la Santé publique et de la Population

Jacques MARETTE
Ministre des P. et T.

Michel MAURICE-BOKANOWSKI
Ministre de l'Industrie

Jacques MAZIOL
Ministre de la Construction

Pierre MESSMER
Ministre des Armées

Gaston PALEWSKI
Ministre chargé de la Recherche Scientifique

Alain PEYREFITTE
Ministre de l'Information

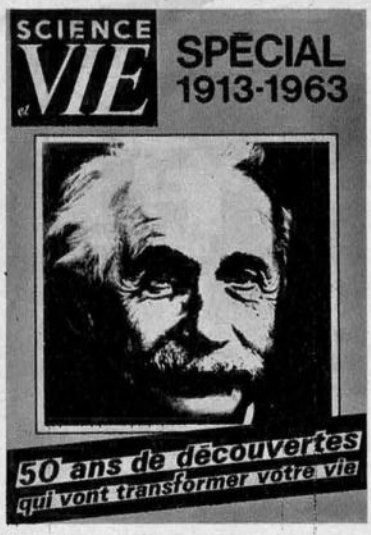
Edgar PISANI
Ministre de l'Agriculture

Robert BORDAZ
Directeur Général de la R.T.F.

Roger GASPARD
Président du Conseil d'Administration d'É.D.F.

André SEGALAT
Président du Conseil d'Administration de la S.N.C.F.

Alexandre VERRET
Président du Conseil d'Administration des Charbonnages de France



Personne n'a davantage symbolisé la Science au cours de ce demi-siècle qu'Albert Einstein, cet Allemand qui finit citoyen américain et mourut à Princeton. Ses travaux étaient si abstraits que peu de gens peuvent se vanter de les avoir entièrement compris. Néanmoins, par la hardiesse de son imagination, l'ampleur de ses vues, son sens de l'humanité, il avait su frapper l'opinion à l'égal des plus grandes vedettes de notre actualité. Prix Nobel à 42 ans, comblé d'honneurs, il a vu ses théories donner naissance à la plus grande révolution contemporaine, celle de l'atome. Et il occupa les dernières années de sa vie à méditer sur les conséquences de ses découvertes, le sens ultime de la destinée et la figure de l'univers. Son existence, à elle seule, démontre à quel point la Science la plus désintéressée ne peut être séparée aujourd'hui de la Vie de tous nos contemporains.

Directeur général
Jacques DUPUY
Directeur
Jean de MONTULÉ
Rédacteur en Chef
Daniel VINCENDON

sommaire

Actualités

4 Le Monde en Marche, par Renaud de la Taille

Magazine

40 Éditorial, par Jean Bodet

42 Le Français de 1913 à 1963, par Gérald Messadié

60 Automobile : petite histoire d'une grande épopée, par Jacques Rousseau

68 Le Corbusier, par Le Corbusier

74 Einstein... et la suite, par Bernard Vivès

79 Le nouveau visage de la Terre, par Georges Dupont

92 Le déferlement des hommes, par François Bruno

97 Cinquante ans pour apaiser la faim du monde, déclaration de Josué de Castro

Direction, Administration, Rédaction: 5, rue de la Baume, Paris (8e). Tél. : Élysée 16-65. Chèque postal : 91-07 PARIS. Adresse télégr. : SIENVIE PARIS.

Publicité : 2, rue de la Baume, Paris (8e). Tél. : Élysée 87-46.

New York: Arsène Okun, 64-33, 99th Street Forest Hills, 74 N. Y. Tél. : Twining 7.3381.

Londres: Louis Bloncourt, 17, Clifford Street, London W, 1 tél. : Regent 52-52.

tarif des abonnements pour 1 an

	France et États d'expr. française	Étra
12 parutions	20, — F.	24,-
12 parutions (envoi recom.)	28,50 F.	33,-
12 parutions plus 4 numéros hors série	30, — F.	37,-
12 parutions plus 4 numéros hors série (envoi recom.)	42, — F.	49,-

Règlement des abonnements : SCIENCE ET VIE, 5, rue de la Baume, Paris. C.C.P. P 91-07 ou chèque bancaire. Pour l'Étranger par mandat international ou chèque pay à Paris. Changement d'adresse : poster la dernière bande et 0,30 F en timbres-p

Belgique et Grand-Duché (1 an) Service ordinaire ..... FB
Service combiné ..... FB
Hollande (1 an) Service ordinaire ..... FB
Service combiné ..... FB

Règlement à Édimonde, 10, boulevard Sauvenière, C.C.P. 283.76, P.I.M. service L
Maroc, règlement à Sochepress, 1, place de Bandoeng, **Casablanca,** C.C.P. Rabat 19

104 De la T.S.F. à Telstar, par Roland Harari

116 Électronique : si toutes les machines..., par Pierre de Latil et J. P. Bouhot-Rabaté

126 Jets, superjets, et métro, par Pierre Hermelin

137 Transports : plaidoyer pour l'avenir de l'organisation, déclaration de Louis Armand

146 Médecine : vers une technocratie du miracle, par Gérard Bonnot

155 La biologie métamorphosera l'homme, déclaration de Jean Rostand

158 La vie en éprouvette, par Yves Dompierre

162 « Nous serons sur la Lune en 1968 », propos de Wernher von Braun recueillis par Willy Ley

170 Rance : les premiers kilowatts de la mer, par François Brinigenn

176 Les nouvelles énergies, par Camille Rougeron

184 De la Bertha à la bombe atomique, par Camille Rougeron

190 Les options des hommes pour les cinquante années à venir, par Raymond Aron

La technique à votre service

par Luc Fellot

200 Premier banc d'essai mondial des émulsions couleurs

206 L'appareil photo de l'an 2000

239 Les Livres, par Pierre Ripault

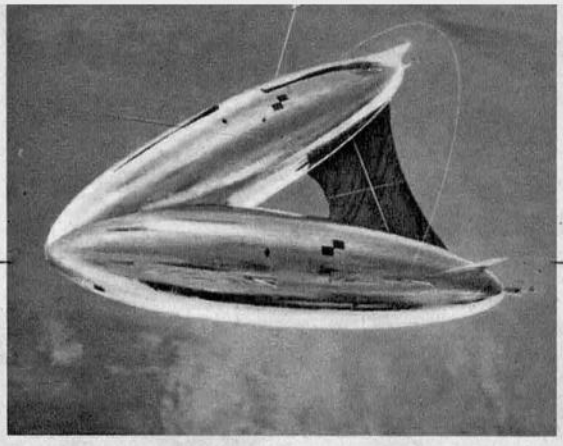
OJD DIFFUSION · PUBLICITÉ

Illustrations du numéro

Couverture : Karsh/Holmès-Lebel ; 4 à 11 : U.P. ; 42 à 56 : collections Dazy, Harlingue, Sirot, Roger Viollet, Musée de la Guerre/Univ. Paris, Keystone, Reporters Associés, Holmès-Lebel, Rapho, Le Tellier/Match ; 60 à 66 : Doisneau/Rapho ; 68 à 73 : Lucien Hervé, Roger Viollet, Rapho ; 74 à 78 : Roger Viollet ; 79 à 91 : Haroun Tazieff, T. Abercrombie/National Geographic, Tony Saulnier, Schulthess/Rapho, Léon Coirier, Expéditions Polaires Françaises, U.S. Navy, N.A.S.A. ; 92 à 95 : Kary Lash, Boisnard Guitter, Jorgen Bitsch, Ray Halin, Brihat, Languepin, Zalewski/Rapho, Holmès-Lebel, Brian Brake/Magnum ; 97 à 99 : Freddy Bertrand, Photo and Feature ; 104 à 114 : Dazy, Roger Viollet, Miltos Toscas, U.P., R.C.A., General Electric ; 116 à 121 : Sirot ; 126 à 136 : U.P., Rapho, R. de Narbonne, U.S.I.S., Vie du Rail, Chris Marker ; 137 à 140 : Miltos Toscas, S.N.C.F. ; 146 à 154 : Holmès-Lebel, Spooner/O.M.S., Jean Lattès, U.P., Keystone, Atlas-Photo ; 155 à 157 : Miltos Toscas, Atlas-Photo ; 158 à 160 : Chauffard/Rapho : 162 à 169 : N.A.S.A. ; 170 à 175 : Spirale/Rapho, Jean Marquis ; 176 à 179 : Léon Coirier ; 184 à 187 : Dazy, U.S.A.F. ; 190 à 195 : le Figaro, Roger Viollet.

Maquette de Georges Choquet Perez

le monde en marche



■ **Pleumeur-Bodou sur les eaux: l'U.S.N.S. Kingsport, premier navire-relais pour les communications spatiales, quitte les chantiers pour rejoindre la flotte américaine. Une immense sphère de plastique gonflée (16 m de diamètre) abrite l'antenne radar triaxiale destinée à suivre les satellites, et à l'arrière se profilent les antennes multi-éléments qui permettent de les télécommander.**

■ **Malgré les mises en garde de la médecine, le tabac se porte toujours bien en France : en 1962, il s'est fumé 50 milliards de cigarettes. La Gauloise est toujours en tête avec 55% de la consommation. Les Gitanes viennent ensuite avec 16,8%, suivies des Disques bleus 6%, des Royales 2%, etc.**

■ **Des cages en bois ayant séjourné dans la zone de congélation éternelle pendant 2 400 ans viennent d'être trouvées dans la vallée de Saghy (Sibérie méridionale). Ces cages servaient de sépulture et on y a découvert des parures en or et en bronze, des articles en corne de cerf, des étuis avec des flèches, des poignards, des ustensiles de ménage et d'autres objets.**

■ **Friands de statistiques compilatives, les Américains ont calculé que si l'on empilait tout le papier relatif au projet de fusée lunaire Apollo, la pile ainsi formée atteindrait la Lune bien avant la capsule !**

■ **La firme anglaise A.E.I. vient de mettre au point un nouveau système d'avertissement routier commandé à partir d'un poste central. Des panneaux lumineux avertissent les automobilistes des accidents, du brouillard, du verglas, etc., l'indication étant commandée à distance par un opérateur de la police routière.**

La science dans le ciel

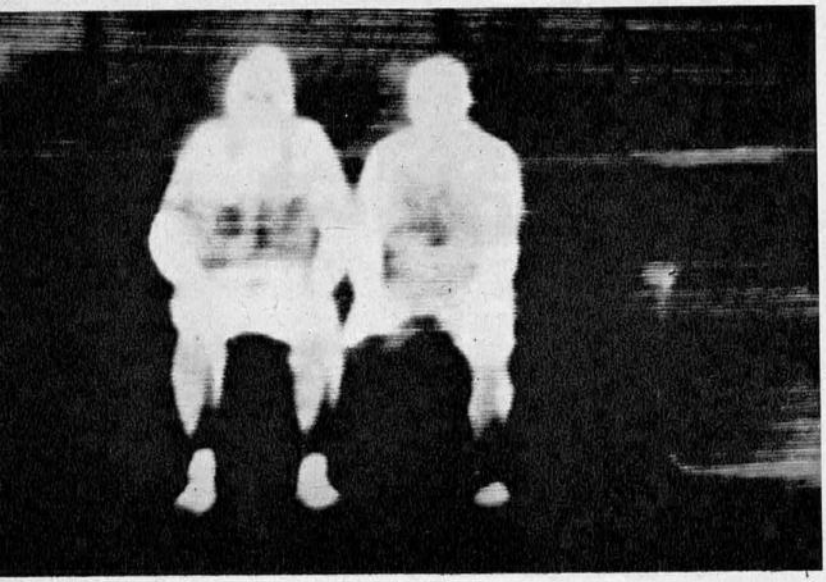
Cette structure de forme étrange qui flotte dans le ciel au-dessus de Akron (Ohio), c'est un ballon dirigeable en forme de V construit par la société Goodyear pour le compte de la General Electric. Long de 35 m et gonflé à l'hélium, il est destiné à enlever et à maintenir en l'air durant de longues périodes des instruments scientifiques, et cela quel que soit le temps.

Pas de sucre pour les poissons

Contrairement à une hypothèse souvent admise, les poissons n'utilisent pas les matières organiques dissoutes dans l'eau pour leur alimentation. Des recherches effectuées au département de biologie du Centre d'Études Nucléaires de Saclay, viennent d'en apporter la preuve : des poissons rouges n'ont, en aucune manière, utilisé du glucose marqué au carbone 14 ou au tritium et présent en faible dilution dans l'eau de leur aquarium. L'utilisation de telles substances ne peut s'effectuer que si elles se trouvent en quantités très importantes et de telles concentrations ne se rencontrent jamais dans les conditions naturelles. Ces études présentent un intérêt particulier à une époque où les spécialistes s'interrogent sur la possibilité d'augmenter la production en poissons d'un lac ou d'un bras de mer en enrichissant les eaux par apport de substances nutritives.

Pour 20 dollars, une comète à son nom

L'astronomie reste, avec les mathématiques, l'une des dernières sciences où un amateur dépourvu de moyens financiers puisse faire des découvertes. A Tokyo, un ouvrier tourneur de 19 ans vient de donner son nom à une comète. Gagnant peu — 28 dollars par mois, soit 150 F — il économisait sur sa paye tout ce qu'il ne donnait pas à sa mère, veuve, pour satisfaire sa passion : l'astronomie. Peu à peu il accumula la somme nécessaire à l'achat des pièces brutes pour construire lui-même un télescope. Il meula et polit de ses mains un miroir parabolique de 20 cm, et fabriqua le tube à partir de feuilles d'étain. L'instrument complet ne lui coûta que 20 dollars (100 F). Observant le ciel nuit après nuit, il eut la chance de découvrir dans la constellation de l'Hydre une étoile inconnue. L'observatoire de Tokyo confirma : c'était une nouvelle comète. Elle n'a rien de spécialement remarquable, mais pour les astronomes elle a un nom : Kaoru Ikeya, celui d'un tourneur de 19 ans, soutien de famille, et qui a fabriqué seul son télescope.



Infrarouge et jambe de bois

Qu'y a-t-il de particulier sur cette photo ? La personne qui est assise à droite n'a qu'une jambe. Cette photographie a été prise à l'infrarouge dans l'obscurité complète. Rappelons que tout corps chaud émet des rayons infrarouges, de même nature que la lumière visible, mais de longueur d'onde plus grande et que l'œil ne voit pas. Il existe cependant des films spéciaux uniquement sensibles à l'infrarouge et le rayonnement calorifique du corps est suffisant pour les impressionner. Mais la jambe artificielle, que personne peut-être ne distingue d'une vraie en plein jour, ne dégage aucune chaleur et le film infrarouge ne s'y trompe pas!

Post-combustion pour les voitures

La firme britannique Lucas termine actuellement la mise au point d'un dispositif supprimant, dans une très grande mesure, les fumées provenant de l'échappement des véhicules. Cet appareil, connu sous le nom de post-brûleur à flamme directe, est monté sur l'échappement. A mesure que l'oxyde de carbone et les hydrocarbures sortent du moteur, ils sont repris et brûlés; les gaz résiduels sont relativement inoffensifs. A la suite d'essais effectués avec une voiture de sport, les fumées ont été diminuées dans la proportion de 70%. L'originalité de ce dispositif est qu'il rappelle de très près le fonctionnement des tuyères de post-combustion montées sur les réacteurs d'avion et qui permettent d'en accroître considérablement la puissance. Peut-être, comme elles, donne-t-il une poussée supplémentaire qui améliorera les performances de la voiture!

■ **Un nouveau test immunologique pour déterminer la grossesse est à l'étude conjointement en Angleterre et aux U.S.A. Basé sur la détermination de l'hormone gonadotrope chorionique, il est beaucoup plus rapide que les procédés habituels, 3 heures au lieu de deux jours, et surtout beaucoup plus sûr.**

■ **Les isotopes radioactifs de l'or et du soufre — or 198 et soufre 32 — sont utilisés pour localiser les centres du contrôle de l'appétit dans le cerveau.**

■ **Le Dr Fukuta, savant japonais attaché à l'Organisation Australienne pour la Recherche Scientifique, se propose d'utiliser des substances organiques favorisant l'ensemencement des nuages en vue de la formation artificielle de la pluie. Pour cela il a choisi cinq hormones qui vont être pulvérisées dans les nuages.**

■ **Les exportations de la firme automobile britannique Jaguar ont augmenté de 28% en 1962. En particulier les ventes aux pays du Marché Commun ont accusé un accroissement de 30%.**

■ **Les facilités expérimentales présentées par les installations du Synchrotron « Saturne » au C.E.N. de Saclay ont été augmentées par la réalisation d'un dispositif d'éjection du faisceau de protons accélérés. Il n'y avait jusqu'ici que deux accélérateurs à protons de haute énergie équipés de systèmes d'éjection, celui de Brookhaven (U.S.A.) et celui de Birmingham (G.B.).**

■ **Après les Américains, les Japonais viennent à leur tour aux médicaments anti radiations. Il s'agit de la marinamycine, découverte par le Dr Momoe Soeda et qui ramène à un taux normal le nombre des globules blancs du sang modifié par les rayons X.**

■ **Malgré leurs dimensions réduites, ces aimants dont les ingénieurs de la Westinghouse Co U.S.A. achèvent le montage sont aussi puissants que les très grands électroaimants à noyau de fer doux. Ils sont constitués d'une bobine de fil métallique refroidi à si basse température qu'il devient supra-conducteur.**

■ **Selon les spécialistes, le manque d'eau douce sera l'un des problèmes les plus graves de l'humanité dans les prochaines années. Un groupe d'experts doit se réunir, à la demande de la Conférence Générale de l'U.N.E.S.C.O., pour mettre sur pied un plan de dix ans dont la première tâche consistera à dresser l'inventaire de toutes les ressources en eau douce de la planète.**

■ **La société britannique Calor-Midgley Ltd a mis au point un chalumeau oxy-propane qui, pour la première fois, permet de couper au chalumeau les aciers inoxydables et les aciers fortement alliés, la fonte et les métaux non ferreux.**

■ **La Délégation Générale à la Recherche Scientifique a entrepris la réalisation d'un répertoire général des scientifiques français couvrant aussi bien le secteur public que les secteurs privés. La première publication concerne les mathématiques pures : plus de 250 mathématiciens français ont été recensés et sont présentés avec leurs travaux, ouvrages et publications essentiels.**

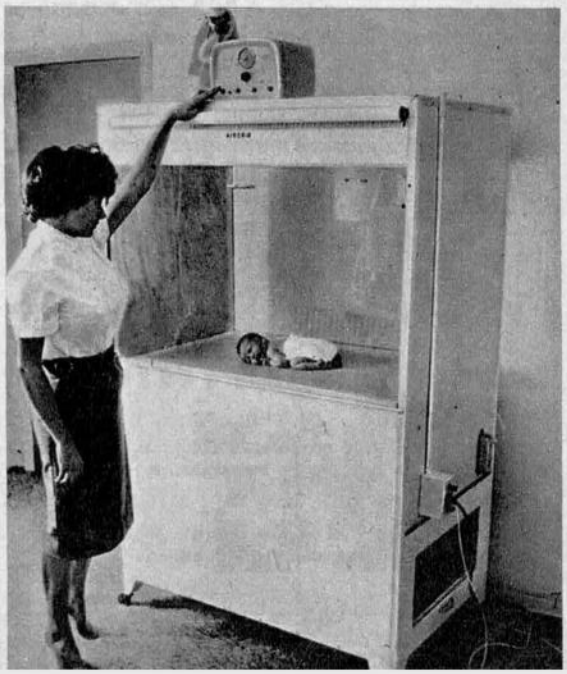
■ **Le nombre de personnes protégées contre la menace du paludisme, maladie-fléau des pays chauds, est passé de 75 millions en 1961 à 250 millions en 1963.**

D.D.E. contre D.D.T.

Dans les laboratoires du monde entier les chercheurs se préparent à l'offensive qu'il va falloir, dès le printemps, mener contre les insectes. Or la lutte devient de plus en plus difficile, ceux-ci s'accoutumant avec une étonnante rapidité à tous les nouveaux poisons. Les entomologistes commencent seulement à entrevoir les causes de cette accoutumance. En particulier les recherches menées par le Dr Andrew J. Forgash, du Rutger's College of Agriculture (U.S.A.), ont révélé que les mouches « habituées » absorbaient les insecticides plus lentement que celles contre lesquelles on n'avait jamais lutté. Quant aux mouches résistantes au D.D.T., elles ont la possibilité de convertir l'insecticide en un nouveau corps chimique inoffensif, le D.D.E., grâce à un enzyme présent en grandes quantités chez elles. Il suffirait de changer un seul atome à la molécule de D.D.T. pour stopper l'efficacité de cet enzyme, mais tout laisse penser que la mouche fabriquera à son tour un nouvel antipoison.

Pour deux ans dans le babytron

Ce bébé, que l'on voit derrière une vitre dans une armoire à température conditionnée et étanche au bruit (un babytron semblable à celui dont nous avons fait l'étude dans notre dernier numéro), est une petite Américaine de deux semaines que ses parents ont décidé de maintenir là pendant deux ans. Ceux-ci, étudiants en psychologie, pensent qu'à l'âge des « Spoutniks » les Américains élèvent encore leurs enfants comme au temps des diligences. Leur petite fille ne sort du babytron que pour jouer et pour manger et ils estiment que cet élevage conditionné est supérieur au traditionnel berceau.



La fin des blondes ?

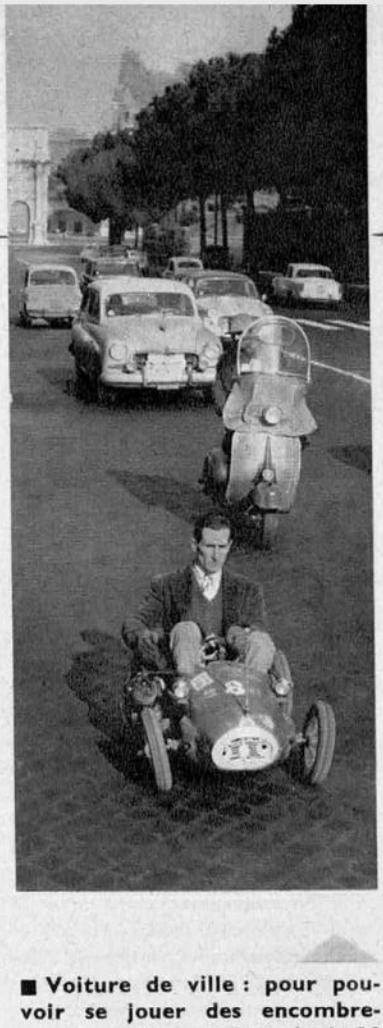
La coutume veut que les hommes préfèrent les blondes mais épousent les brunes. Demain ils n'auront même plus le choix : la femme blonde est en train de disparaître. C'est ce qui résulte de toutes les enquêtes, recherches et statistiques menées à travers le monde entier ; actuellement 70% des Anglaises sont brunes ; il y a 60 ans la proportion était inverse : 65% étaient blondes. La même situation vaut pour le Canada et l'Australie. Dans ces deux pays, la moitié des femmes étaient blondes il y a 50 ans. Il n'y en a plus aujourd'hui que 42% pour le Canada et 38% pour l'Australie. Même en Scandinavie, fief des blondes, celles-ci deviennent plus rares. Les causes de ce déclin sont diverses : d'une part il est prouvé que les blondes s'adaptent mal dans les régions urbaines et industrialisées, d'autre part l'alimentation actuelle variée et riche en graisses, fait foncer le cheveu. Mais il semble qu'il s'agisse surtout d'une forme de sélection naturelle : les blondes sont moins résistantes que les brunes aux hasards de la vie, vivent moins longtemps et contractent plus facilement des maladies. Si leur déclin se poursuit au même rythme, il ne restera plus bientôt qu'à les ranger dans les espèces en voie d'extinction.

L'or pour mesurer les températures planétaires

Le premier télescope de Newton avait un miroir en bronze. On utilisa longtemps ensuite l'argent puis, avec l'apparition des techniques modernes, l'aluminium dont le pouvoir réflecteur est meilleur que celui de l'argent dans le bleu et l'ultra-violet. Mais il est médiocre dans le rouge et l'infra-rouge, rayonnements qui transportent la chaleur. Aussi pour mesurer la température des planètes en revient-on aux métaux précieux. Le nouveau télescope de l'Institut de Technologie de Californie, installé à 4 000 m d'altitude au sommet de la White Moutain, est équipé de miroirs revêtus d'une couche d'or et il est 20 à 50 fois plus sensible que tous les autres appareils employés jusqu'à présent pour ce travail. La surface revêtue d'or des miroirs « voit » les ondes calorifiques par une fenêtre qui admet l'infra-rouge lointain et les concentre, à l'exclusion de toutes les autres radiations, sur un cristal de germanium de type spécial. Ce dispositif est pratiquement aussi sensible et aussi précis que si l'on déposait un thermomètre à la surface même des planètes ! Il a déjà permis d'établir que la face obscure de la Lune était à — 168° C, température inférieure de 17 degrés à ce que l'on supposait.

La Croix-Rouge à l'heure de l'espace

A l'occasion de son centenaire, la Croix-Rouge française a pris l'intéressante initiative de créer un corps spécialisé d'Infirmières de l'Espace qui seront chargées de s'occuper de tous les problèmes que posent l'astronautique et la médecine spatiale. Il s'agit là d'une ambition sanitaire adaptée à l'évolution scientifique de notre époque !



■ **Voiture de ville : pour pouvoir se jouer des encombrements urbains, un Romain de 29 ans, Vitor Pecori, a construit cette mini-auto de 75 cm³. Le moment venu de quitter Rome, il range tout simplement sa petite 75 cm³ dans le coffre de sa voiture ordinaire, une grosse Fiat.**

■ **Écluse téléphérique : une remontée mécanique dont le projet technique a été mis au point à Léningrad pourra élever des bateaux fluviaux à la hauteur d'une maison de quarante étages. Son but : éviter les écluses traditionnelles. Le bateau s'engagera dans une sorte d'immense baignoire qui, sur 74 chariots d'acier, remontera sur des rails à la vitesse de 3,6 km/h.**

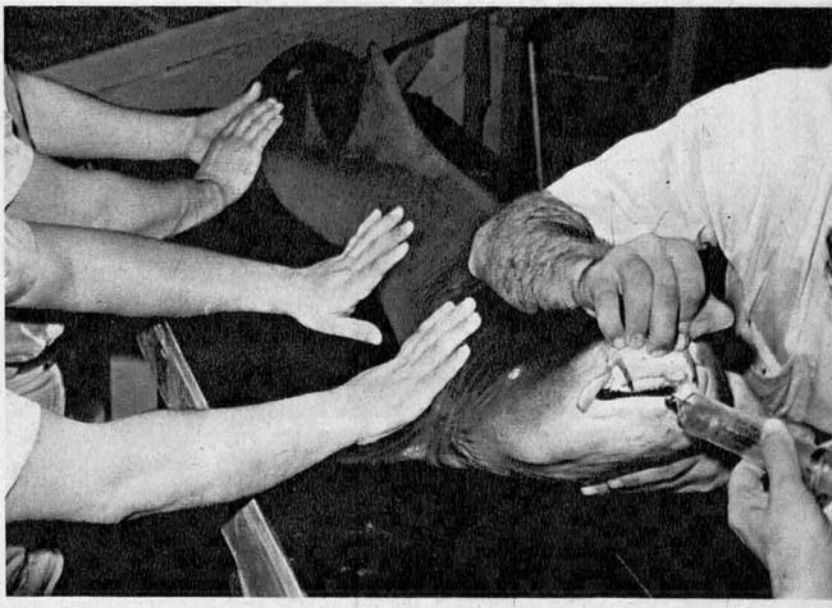
■ **Une nouvelle plaque de blindage, de 20% à 50% plus légère que les blindages conventionnels et conçue pour les tanks légers, les avions et les vedettes fait éclater et absorbe les balles.**

■ **Un logement fait d'os de mammouths vient d'être découvert par les archéologues soviétiques aux environs de Yodinovo. Les os tubulaires servaient de support aux murs et les crânes de 18 mammouths assuraient les fondations. Couvrant 150 m², ce logement a probablement 20 millénaires d'âge.**

■ **Les ondulations des routes non pavées, qui finissent par détériorer à la longue les revêtements les plus unis, sont provoquées par le balancement rythmé des roues des voitures.**

■ **Selon le Pr. Boelter, de Los Angeles, il est beaucoup plus facile de trouver des candidats qualifiés pour devenir des astronautes que de découvrir les étudiants en sciences ayant les connaissances et les qualités nécessaires pour être des techniciens et des savants de l'espace.**

■ **Toutes les fois qu'un départ de satellite habité a lieu à Cap Canaveral, l'U.S. Air Force se tient prête sur une base d'urgence avec un tout nouveau matériel d'incendie. Il s'agit d'un nouveau produit extincteur, le Purple-K, que l'on voit ici à l'essai dans le Wisconsin. Le tank-citerne peut déverser sur le feu 600 kg de ce produit en moins de deux minutes.**



Paré pour le voyage

Les gardiens du New York Aquarium, à Brooklyn, font une injection de tranquillisant à un requin de 2 m pesant 100 kg, avant qu'il ne soit transféré à un autre aquarium dans le West Hempstead. Selon le Dr Coates, directeur de l'aquarium, le « shock » est, en effet, le danger le plus à redouter du transport. Douze hommes sont nécessaires pour assurer le voyage du requin dans une citerne remplie d'eau filtrée et maintenue à température constante. Cet animal fut capturé au large de Key West, en janvier 1957, alors qu'il n'avait que 30 cm de long.

Le monde en couleurs chez les animaux

Si de nombreux animaux sont capables de percevoir les couleurs, il semble que les deux plus fidèles compagnons de l'homme, le chien et le chat, y soient complètement aveugles. A la suite de tests nombreux et rigoureux menés par le Dr G. Dücker, de l'université de Münster en Allemagne, il s'avère que la mangouste est l'animal dont la perception des couleurs est la plus fine. Le vison suit de près, car on peut lui apprendre à distinguer le jaune du bleu. Mais les autres espèces sont plus pauvres : si le cheval, le mouton, l'écureuil, l'antilope sont capables de voir certaines couleurs, d'autres leurs apparaissent identiques. Ainsi la girafe confond le vert, l'orange et le jaune. La plupart des singes ont une vision comparable à celle de l'homme, le chimpanzé étant — comme toujours — le meilleur d'entre eux. Par contre, les rats, les souris, les corbeaux sont complètement aveugles aux couleurs.

Faudra-t-il recalculer la méthode Ogino ?

Il est généralement admis que l'ovulation — et donc la période de fertilité — a lieu au quatorzième jour du cycle menstruel, soit à la moitié de ce cycle, à deux jours près en plus ou en moins. Bien que cette date, base de la méthode Ogino, ne soit considérée que comme une approximation, on estime qu'elle ne souffre que relativement peu d'exceptions. Or des médecins américains du centre médical de l'Université de Boston viennent de remettre cette date totalement en question. Utilisant une nouvelle technique de recherche, ils ont constaté que l'ovulation survient très souvent avant cette date classique, bien avant le milieu du cycle. La technique employée est l'électrovaginogramme, c'est-à-dire l'enregistrement des potentiels électriques au niveau du vagin. Pratiquant cet examen quotidiennement sur plus de 600 femmes, ils ont constaté que les variations de potentiel étaient différentes suivant les phases du cycle et que ces différences correspondaient à des tracés caractéristiques pour chaque phase. Or la période où le tracé caractéristique de l'ovulation se retrouvait était généralement située, non pas au quatorzième jour comme on pouvait s'y attendre, mais 20 jours environ avant la fin du cycle, soit vers le huitième jour qui suit le début des règles. Ce résultat a été confirmé par une étude portant sur 167 femmes stériles dont 50% sont devenues enceintes après qu'on leur ait indiqué comme date probable d'ovulation, la date découverte par l'électrovaginogramme.

La chasse aux météorites

Sous la direction de la N.A.S.A., un réseau de seize stations destinées à photographier les météorites brillantes va être installé à travers sept États de l'Ouest américain. Appelé « Réseau Prairie », il permettra de localiser les aérolithes et de les retrouver juste après leur chute ; les savants pourront alors en étudier la structure et mesurer l'effet des radiations. Chaque station sera équipée de quatre caméras automatiques munies d'un objectif grand angulaire — 80° de champ — et pointées respectivement aux quatre points cardinaux, ce qui permet de couvrir l'ensemble du ciel. Les photographies ne seront prises que par temps clair, les caméras étant asservies à la brillance de l'étoile polaire, et seules les météorites brillantes seront enregistrées, les plus petites étant consumées avant de toucher la Terre. A partir des photographies on pourra prévoir avec précision le point de chute de la météorite ; il ne restera plus qu'à aller la ramasser et elle sera alors envoyée pour étude dans les laboratoires. Les photographies permettront d'autre part de mesurer la luminosité des météorites, leurs vitesses, leurs orbites, etc., offrant de nombreuses informations sur leur nature et leur origine. C'est la première fois qu'une pareille « chasse » est organisée ; jusqu'alors les astronomes devaient compter sur le hasard pour avoir entre les mains ces fragments venus de l'espace.

■ En cinquante ans, le nombre de particules élémentaires connues a décuplé. En 1913, la physique nucléaire, alors à ses débuts, n'en avait reconnu que 3. En 1963, nous connaissons 16 particules et 24 anti-particules.

■ Le dixième sous-marin à propulsion nucléaire américain, armé de Polaris, a été mis en service le 4 janvier mais ce n'est pas avant le milieu de l'été prochain qu'il rejoindra les neuf autres submersibles du même type qui sont déployés au large des côtes de l'Europe occidentale.

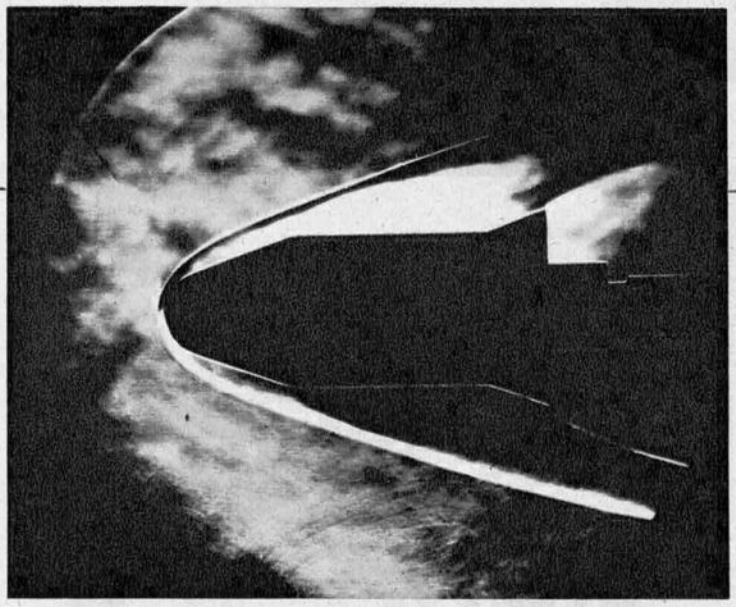
■ L'utilisation de l'eau salée pour l'irrigation des sols va être étudiée en Tunisie. Un accord a été signé à cet effet au début de l'année entre le gouvernement tunisien et le bureau de l'assistance technique de l'O.N.U.

■ Les savants azerbaïdjanais ont proposé d'utiliser les rayons infrarouges pour sécher le coton dans les champs. En 2 minutes, on peut ainsi réduire de 12% l'humidité du coton sans affecter pour autant la qualité de la fibre et des graines. Les autres modes de séchage exigent quinze à vingt fois plus de temps.

■ L'ère spatiale pose un nouveau problème à l'échelle du globe ; pour aller explorer la Lune et les planètes, l'homme contamine avec ses moteurs-fusées la haute atmosphère, avec des effets possibles à long terme sur le temps et les communications radio.

■ Une prise d'air gonflable, en caoutchouc, a été installée sur le chasseur britannique à décollage vertical Hawker P 1127, de façon à avoir un bord d'attaque soit mince, soit en bourrelet. Les performances de ce genre d'avion souffrent sérieusement si l'on n'emploie pas, dans chaque cas, un rebord de forme convenable.

■ Un système optique connu sous le nom de dispositif Schlieren permet aux ingénieurs des souffleries de « voir » littéralement l'air. Le plus léger souffle peut être photographié et nos trois clichés montrent, à côté d'un cône de fusée essayé à vitesse supersonique, l'air chaud qui se dégage de la main et la brume de chaleur qui monte du briquet rappelant plutôt l'incendie d'un puits de pétrole.



■ Les Japonais ont conçu un bateau spécial destiné à exposer à travers le monde entier l'ensemble de leurs productions : automobiles, matériel électrique, textiles, etc.

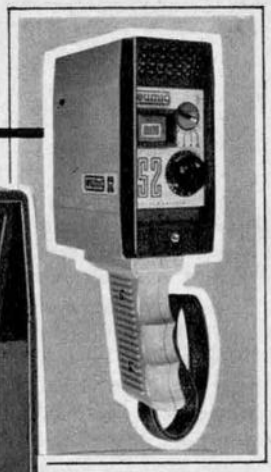
■ Un corps chimique encore non identifié extrait du sang de bœuf peut immuniser les souris contre les infections staphylococciques résistantes à la pénicilline. Cette découverte est d'un intérêt particulier du fait de la constante accoutumance des microbes aux antibiotiques. Les recherches se poursuivent pour déterminer le corps chimique responsable de cette immunité.

■ A Achkhabad, en Turkménie, on vient de construire une maison insolite à trois niveaux. Des amortisseurs métalliques fixés sur du béton armé lui servent de fondations. Pour détruire cette maison, il faudrait qu'un tremblement de terre dure plus de 36 heures.

■ Le tabac chez les étudiants : d'une enquête américaine il ressort que chez les sujets âgés de 12 à 17 ans, le quotient intellectuel des non-fumeurs est plus important que celui des fumeurs et que les quotients intellectuels les plus bas s'observaient chez les étudiants qui fumaient beaucoup. Les succès universitaires ont été statistiquement plus nombreux chez les non-fumeurs.

avant-première

S2



caméra 8 mm entièrement automatique

moteur électrique surpuissant

objectif f : 1,8 12,5 mm à mise au point fixe

prise pour enregistrement sonore synchronisé avec magnétophone EUMIG T5

CETTE NOUVELLE CAMÉRA OFFICIELLEMENT PRÉSENTÉE A LA PHOTOKINA (COLOGNE) EST, DES AUJOURD'HUI, DISPONIBLE EN FRANCE

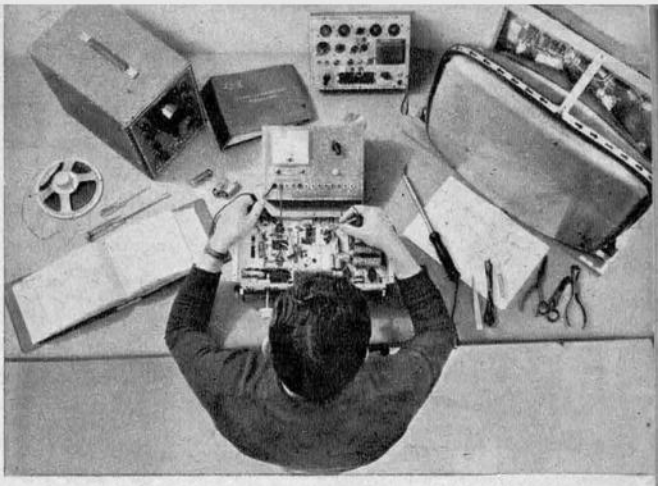
465 F

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

eumig

ASSUREZ votre avenir

(et celui des vôtres)



Puisqu'en notre siècle de civilisation technique, celui qui veut "arriver" doit se spécialiser, votre avenir dépend du choix de cette spécialisation. Or, de tous les domaines de l'industrie, celui qui peut le mieux satisfaire vos ambitions légitimes, est celui de l'Electronique. Science-clé du monde moderne, sans laquelle n'existeraient ni radio, ni télévision, ni satellites artificiels... son essor est tel qu'elle envahit tous les domaines de l'industrie.

Des carrières de premier plan attendent ceux qui auront étudié la radio-électricité, base de l'électronique.

Pour vous permettre d'y accéder, quelles que soient vos connaissances et votre situation actuelles, EURELEC a mis au point une forme nouvelle et passionnante de cours par correspondance qui remporte un succès considérable : créé en 1959, EURELEC compte déjà plus de 40.000 adhérents !

Associant étroitement leçons théoriques et montages pratiques, EURELEC vous donnera un enseignement complet : vous recevrez plus de 600 pièces détachées, soigneusement contrôlées, avec lesquelles vous construirez facilement trois appareils de mesure et un récepteur de radio à modulation de fréquence, d'excellente qualité ! Si vous avez déjà des connaissances en radio, EURELEC vous propose son Cours de Télévision pour vous perfectionner encore davantage. 14 importantes séries de matériel, contenant plus de 1 000 pièces détachées, vous permettront de construire un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur ultra-moderne, tout en acquérant une parfaite maîtrise des techniques TV.

Grâce à notre enseignement **personnalisé**, vous apprendrez avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. Enfin, notre formule révolutionnaire d'inscription **sans engagement** (avec paiements fractionnés que vous êtes libre d'échelonner ou de suspendre à votre convenance) est pour vous une véritable **"assurance-satisfaction"**.

FAITES LA MEILLEURE AFFAIRE DE VOTRE VIE !

- Si vous êtes jeune et devez décider de votre avenir
- Si vous n'êtes pas satisfait de votre situation actuelle
- Si vous souffrez d'un travail médiocre et anonyme
- Si vous êtes préoccupé du bien-être de votre famille et de son avenir
- Si vous voulez améliorer tout de suite vos conditions de vie présentes

ou

- Si vous êtes curieux de réalisations captivantes
- Si vous voulez mieux comprendre la Radio et l'Electronique
- Si vous voulez pouvoir guider les jeunes vers une technique aux débouchés innombrables et mieux rénumérés.

EURELEC vous ouvre les portes d'un avenir fascinant !

Alors n'hésitez pas, remplissez vite le bulletin ci-contre, découpez-le et envoyez-le à :

EURELEC

31, Rue d'Astorg - Paris (8e)

Pour le Bénélux exclusivement : écrire à EURELEC, 11, rue des deux Eglises - Bruxelles

BON

(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée SC 85

NOM .....

ADRESSE.....

.....

PROFESSION .....

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)

La Science et la Vie 1913

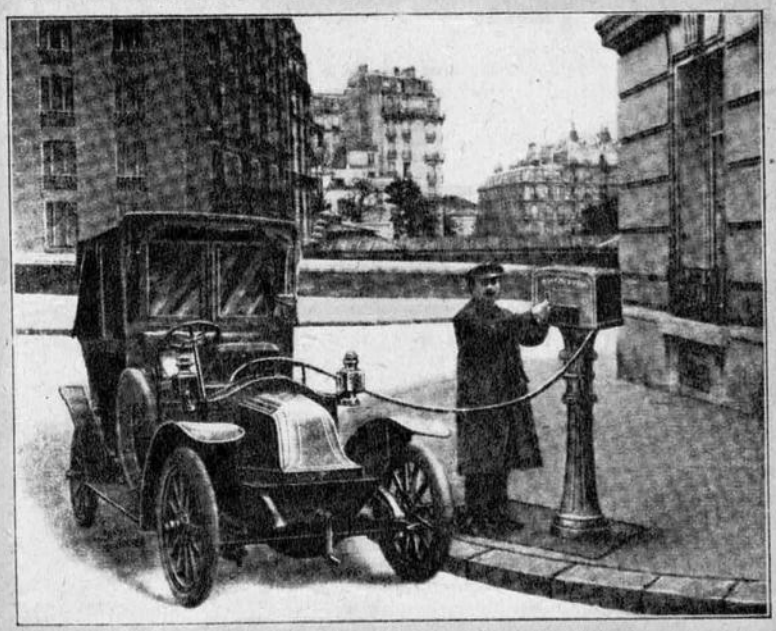
La pompe self-service une nouveauté de 1970

notre faim. Mangeons surtout des aliments d'origine végétale, mais ne rejetons pas systématiquement la viande qui peut être souvent fort utile, et qui, prise en quantité modérée, n'est jamais nuisible, lorsqu'il s'agit d'une personne bien portante. Et lorsque, exceptionnellement, nous avons l'occasion de faire un repas un peu plus copieux, n'hésitons pas trop... C'est là un luxe que peut toujours s'offrir sans danger celui qui sait rester sobre dans son alimentation journalière, *mais celui-là seulement.*

LA SUPPRESSION DE L'ENTONNOIR ET DES BIDONS

Un chauffeur de taxi vient d'inventer un distributeur automatique de benzol et cherche à constituer une société pour installer et exploiter cet appareil au coin des rues et sur les principales routes de France que sillonnent les automobiles.

Un réservoir à essence, situé dans une fosse au pied même de l'appareil, est rempli chaque matin par une tonne de distribution pareille aux tonnes d'arrosage. Quelques décimes dans la fente et vous aurez du carburant. C'est l'air comprimé qui produira l'ascension du liquide dans la colonne de l'appareil. Le chauffeur devra munir sa voiture d'un tuyau de caoutchouc s'adaptant à la prise du distributeur.



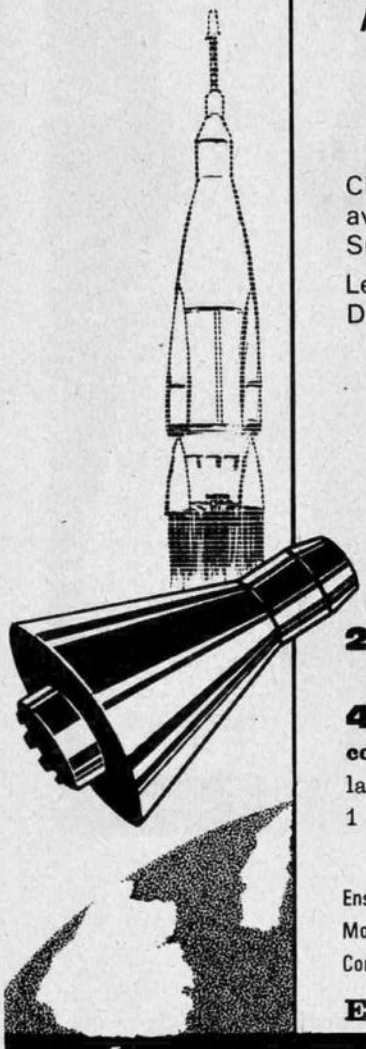
L'INVENTEUR, SON TAXI ET SON POSTE D'ESSAI

Pour éviter la fraude par l'emploi de jetons sans valeur, l'appareil est ainsi disposé qu'il ne peut fonctionner qu'après l'introduction d'une clé qui timbre son numéro particulier sur une bande de contrôle. Une clé sera remise gratuitement par la compagnie à tout chauffeur désireux de recourir à ses appareils. Les pièces de monnaie restant classées dans l'ordre où elles auront passé par l'ouverture, le numéro permettra immédiatement de retrouver les farceurs.

Automation et self-service : les mots n'étaient pas encore inventés en 1913, mais l'esprit y était. Ce distributeur automatique d'essence inventé par un chauffeur de taxi apparaîtrait, même de nos jours, comme un appareil d'avant-garde. Son créateur avait prévu la fraude. Il ne suffisait pas d'introduire quelques décimes dans la fente : le distributeur ne fonctionnait que si l'on engageait une clé timbrant son numéro particulier sur une bande de contrôle. Les pièces de monnaie restant classées dans l'ordre, le timbrage aurait permis de retrouver ceux que « La Science et la Vie » appelle pudiquement des farceurs. La clé devait être remise gratuitement aux clients.

Cet ingénieur français qui a mis la fusée de GLENN sur son orbite...

. . . s'appelle
Jacques POUSSET



Il est sorti en 1949 de l'ÉCOLE CENTRALE de T.S.F. et d'ÉLECTRONIQUE après y avoir suivi les cours d'Agent Technique et d'Études Supérieures d'électronicien.

Le lendemain de son succès, il a écrit à son ancien Directeur, M. E. Poirot :

" Sans l'éducation exceptionnelle que j'ai reçue à votre école, je n'aurais pu obtenir ma situation actuelle ".

COMME LUI, CHAQUE ANNÉE

2000 **élèves** suivent nos **cours du jour**
800 **élèves** suivent nos **cours du soir**
4000 **élèves** suivent régulièrement nos **cours par correspondance** avec travaux pratiques chez soi, et la possibilité, unique en France d'un stage final de 1 à 3 mois dans nos laboratoires.

PRINCIPALES FORMATIONS :

Enseignement général de la 6e à la 1re	Agent Technique Electronicien
Monteur Dépanneur	Études Supérieures d'Electronique
Contrôleur Radio Télévision	Opérateurs Radio des P et T

EMPLOIS ASSURÉS EN FIN D'ÉTUDES.

ÉCOLE CENTRALE DE TSF ET D'ÉLECTRONIQUE

12, RUE DE LA LUNE, PARIS-2e - CEN 78-87

DEMANDEZ LE GUIDE DES CARRIÈRES N° 34 SV
(envoi gratuit)

La Science et la Vie 1913

La mode : un problème du ressort de la science

MOULAGES EXPOSÉS AU MUSÉE D'HYGIÈNE DE PARIS

LA VÉNUS DE MILO TELLE QU'ON LA VOIT AU MUSÉE DU LOUVRE

REPRÉSENTATION DU MÊME CORPS EMPRISONNÉ DANS UN CORSET

On peut sourire en 1963 de la mode du corset... mais c'est un problème que « La Science et la Vie » ne considérait pas en 1913 comme une futilité. Analysé sous l'angle de l'hygiène et de la physiologie, le corset révélait ses bienfaits et ses inconvénients. Aux planches radiographiques et aux conclusions médicales, « La Science et la Vie » adjoignait également des considérations esthétiques : qu'il s'agît de la Vénus de Médicis ou de la Vénus de Milo (ci-dessus), la preuve était faite que le canon féminin souffrait de sacrifier exagérément au snobisme de la mode. Cette discussion scientifique s'achevait sur une note d'espoir : verrons-nous l'an prochain le corset normal ?

..... LA COULEUR

une vraie profusion de couleurs brillantes, vivantes, chatoyantes, lumineuses, naturelles,

ANSCOCHROME est exactement le film en couleurs qui vous convient : il saisit au vol tout l'émerveillement de ce monde coloré qui vous entoure. Essayez donc ANSCOCHROME vous obtiendrez tout ce que vous attendez d'un film en couleurs : des blancs purs, des rouges vifs, des bleus soutenus, le tout avec le plus profond respect pour les nuances subtiles de la nature. Ces couleurs sont à vous, pour de bon... grâce à ANSCOCHROME.

ANSCOCHROME

ATTENTION :
une boîte parlante sera expédiée gratuitement aux 2000 premières demandes adressées à COLOR FILMS (laboratoire et documentation) 21, rue du Bourg-Tibourg Paris 4e

32 / 64 ASA
100 / 200 ASA

24×36 BOBINES 120/620

CINÉ-GRIM

PHOTO - CINÉ - MAGNÉTOPHONES

AGFA SILETTE I. 24×36 F: 2,8/45 mm. Vit. 1/30e, 1/60e, 1/125e. Grand viseur. Prise flash.

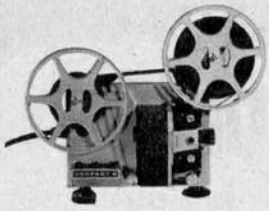
100 FRS

VOIGTLANDER VITORET. 24 × 36 F: 2,8/50 mm. Vit. 1/30e, 1/60e, 1/125e. Viseur à cadre lumineux. Prise flash.

128 FRS

CAMÉRA EUMIG S2 8 mm. Automatic. Moteur électrique. Obj. 1,8/12,5 mm. 1 vit. Poss. adapt. Télé et Grand angle.

PRIX EXCEPTIONNEL
Nous consulter.



COMPACT 8. Projecteur sensationnel. Chargt autom. Arrêt-image. M.AR. Silencieux. Bobine 120 m Bas Voltage 110/ 220 V

425 FRS

PHILIPS EL-35-85. A transistors. Bi-piste. Vitesse 4,75 cm/s. Enr. 2×50 minutes. Livré avec micro, bandes et piles.

PRIX EXCEPTIONNEL
Nous consulter.

EXPÉDITION FRANCO CONTRE REMBOURSEMENT

Catalogue gratuit sur demande

CINÉ-GRIM

63, Champs-Élysées - PARIS

C.C.P. 2113-93 **BAL. 05-24**

Un savant italien invente (par hasard) le sérum qui stoppe net la chute des cheveux

Rome. — Le 17 janvier 1961, dans un village du Tyrol italien, le biologiste Milon-Martini, en effectuant des recherches sur la mue des animaux à fourrure, découvrait soudainement un sérum contre la calvitie.

Enthousiasme des sommités scientifiques

A la suite de sa magistrale communication à l'Académie de Naples et des multiples expériences auxquelles il accepta de se soumettre devant un jury de savants, Milon-Martini reçut de ses confrères le témoignage particulièrement élogieux que voici : « Le sérum K 12, qui nous est soumis, se révèle efficace dans 97% des cas. Nous avons pu constater qu'il enraye instantanément la chute des cheveux. Il détient en outre le pouvoir d'accélérer la repousse de façon spectaculaire. Nous pouvons constater qu'il remédie, avec la maximum de chances de succès, à toutes les formes de calvitie même fort avancées ».

Evolution rapide des progrès obtenus par le K 12

1) arrêt immédiat des supersécrétions de sébum (liquide gras qui étouffe les cheveux quand la sécrétion est surabondante),
2) arrêt de la chute grâce à la disparition des bactéries,
3) amélioration progressive de la qualité des cheveux (à la fois plus soyeux et plus durs),
4) disparition totale des pellicules,
5) plus de démangeaisons,
6) croissance des anciens cheveux et apparition massive et rapide d'un nouveau poil dense et solide.

Même la pelade !

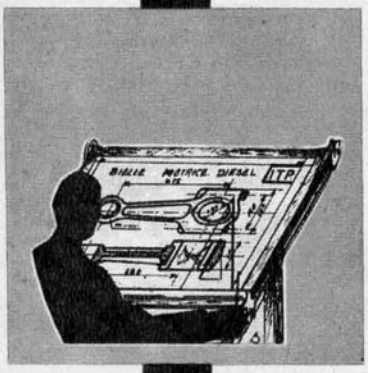
Expérience extrêmement curieuse : un pharmacien de Turin atteint d'une grave alopécie locale (pelade caractérisée) retrouva, après 3 semaines de K 12, une chevelure normale qu'il ne parvint d'ailleurs à maintenir qu'en poursuivant son traitement sans interruption (dossier n° 112).

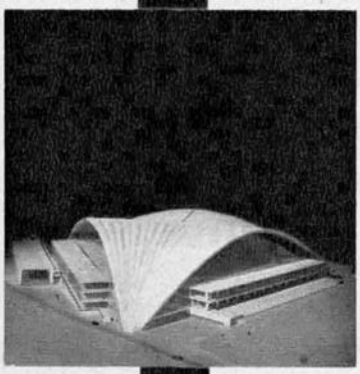
Le K 12 est-il à la disposition du public ?

Oui, mais sa diffusion, complètement organisée en Italie, n'est, hélas ! en France qu'au stade embryonnaire. Cependant le professeur Milon-Martini surveille personnellement, près de Nice, la fabrication complexe des premiers traitements. Si vous le désirez, il vous documentera très largement et gratuitement sur son heureuse découverte et vous indiquera là où vous pourrez vous procurer dans un délai rapide le sérum K 12 (pour homme et pour femme). Hâtez-vous de lui écrire avant qu'il ne retourne en Italie : Milon-Martini. Saint-Roch (Pav. S), Vallauris (Alpes-Marit.). Jdre 3 timbres pour sa réponse.

jeunes gens TECHNICIENS

PUBLI RB BITE





NOS RÉFÉRENCES :

— *Électricité de France*
— *Ministère des Forces Armées*
— *Cie Thomson-Houston*
— *Commissariat à l'Energie Atomique*
— *Alsthom*
— *La Radiotechnique*
— *Lorraine-Escaut*
— *Burroughs*
— *B.N.C.I.*
— *S.N.C.F.*

« l'École des cadres de l'Industrie, Institut Technique Professionnel, est l'une des plus sérieuses des Écoles par Correspondance. C'est pourquoi je lui ai apporté mon entière collaboration, sûr de servir ainsi tous les Jeunes et les Techniciens qui veulent « faire leur chemin » par le Savoir et le Vouloir. »

Maurice DENIS-PAPIN ✲ O. I.
Ingénieur-expert I.E.G. Officier de l'Instruction Publique:
Directeur des Études de l'Institut Technique Professionnel.

Vous qui voulez gravir plus vite les échelons et accéder aux emplois supérieurs de maîtrise et de direction, demandez, sans engagement, l'un des programmes ci-dessous en précisant le numéro. Joindre deux timbres pour frais.

N° 00 **TECHNICIEN FRIGORISTE ET INGÉNIEUR**
Étude théorique et pratique de tous les appareils ménagers et industriels (systèmes à compresseur et à absorption), électriques, à gaz et dérivés.

N° 01 **DESSIN INDUSTRIEL**
Préparation à tous les C.A.P. et au Brevet Professionnel des Industries Mécaniques. Cours de tous degrés de Dessinateur-Calqueur à Sous-Ingénieur, Chef d'Études. Préparation au Baccalauréat Technique.

N° 03 **ÉLECTRICITÉ**
Préparation au C.A.P. de Monteur-Électricien. Formation de Chef Monteur-Électricien et de Sous-Ingénieur Électricien.

N° 0ELN **ÉLECTRONIQUE**
Cours de Sous-Ingénieur et d'Ingénieur spécialisé.

N° 0EA **ÉNERGIE ATOMIQUE**
Cours de Technicien et d'Ingénieur en Énergie atomique.

N° 04 **AUTOMOBILE**
Cours de Chef Électro-Mécanicien et de Sous-Ingénieur. Préparation à toutes les carrières de l'Automobile (S.N.C.F.-P.T.T.-Armée).

N° 05 **DIESEL**
Cours de Technicien et de Sous-Ingénieur spécialisé en moteurs Diesel. Étude des particularités techniques et de fonctionnement des moteurs Diesel de tous types (Stationnaires-Traction-Marine-Utilisation aux Colonies).

N° 06 **CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES**
Étude de la Statique Graphique et de la Résistance des Matériaux appliquée aux constructions métalliques. Calculs et tracés des fermes, charpentes, ponts, pylônes, etc. Préparation de Dessinateur spécialisé en Constructions Métalliques.

N° 07 **CHAUFFAGE ET VENTILATION**
Cours de Technicien spécialisé et Dessinateur d'Études. Cours s'adressant aussi aux Industriels et Artisans désirant mener eux-mêmes à bien les études des installations qui leur sont confiées.

N° 08 **BÉTON ARMÉ**
Préparation technique de Dessinateur et au C.A.P. de Constructeur en Ciment Armé. — Formation de Dessinateur d'Étude (Brevet Professionnel de dessinateur en Béton Armé. Formation d'Ingénieurs en B.A.).

N° 09 **INGÉNIEURS SPÉCIALISÉS** (Enseignement supérieur)
a) Mécanique Générale — b) Constructions Métalliques — c) Automobile — d) Moteurs Diesel — e) Chauffage Ventilation — f) Électricité — g) Froid — h) Béton Armé — i) Énergie Atomique — j) Électronique. **Préciser la spécialité choisie.**

Vous trouverez page 188 de cette revue les programmes détaillés des cours « d'ELECTRONIQUE et d'ENERGIE ATOMIQUE ».

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
Ecole des Cadres de l'Industrie
69, rue de Chabrol, Bâtim. A - PARIS X^e

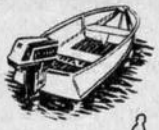
pour la **Belgique :** I.T.P. Centre Administratif,
5, Bellevue, WEPION

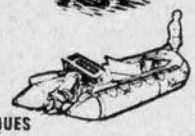
SKIS NAUTIQUES "REFLEX"

PÊCHE SOUS-MARINE TOUS LES ACCESSOIRES DANS TOUTES LES GRANDES MARQUES

YOUYOU PLIANT BARDIAUX 2 m. et 2,50 m.

et DINGHY PLIANT S.N. 2,80 m.





BATEAUX PNEUMATIQUES

ENGINS DE SAUVETAGE

LE SPÉCIALISTE DU MOTEUR HORS-BORD EVINRUDE ET AUTRES GRANDES MARQUES.

ATELIER DE RÉPARATION

NAUTICAMP

29 AV. Gde ARMÉE . PARIS . PAS. 86.40

Sous le Soleil de PROVENCE,

Vous pourrez, à deux pas d'AVIGNON, déguster un grand Vin de FRANCE, un TAVEL de la **CAVE DES VIGNERONS**

SOCIÉTÉ CAVE

Les Vignerons de Tavel

GARD-FRANCE

et à l'hôtel Belvédère vous trouverez BON GITE et BONNE TABLE

(BELLEVUE-LES-AVIGNON, SUR LA NATIONALE 100)

NOTICE ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

c'est le **Charbon** qui fournit à **Kodak-Pathé** son énergie

Dans la seule usine **KODAK-PATHÉ** à Vincennes, est fabriquée près de la moitié de la pellicule photo et cinéma, du papier photographique et des bandes magnétiques utilisés dans toute la France. Pour atteindre un pareil rendement, cette entreprise a d'immenses besoins d'énergie: 120 tonnes de charbon brûlées quotidiennement, dans les meilleures conditions grâce à une installation moderne, pourvoient à tous les besoins de l'usine en électricité, en vapeur, en froid. Ceux qui président aux destinées de **KODAK-PATHÉ** ont choisi le charbon parce qu'à rendement égal il est moins cher, parce que les perfectionnements mécaniques apportés aux installations à charbon leur permettent de s'adapter aux exigences de notre époque: automaticité, propreté, rendement; parce qu'enfin le charbon est produit sur le territoire national.

Si vous devez penser Energie, rappelez-vous **KODAK-PATHÉ** qui a choisi le **CHARBON.**

Charbonnages de France

9, avenue Percier - Paris 8e

Pub. Morin 1340-GIK-61

Il n'est pas TROP TARD

pour commencer chez vous

les études les plus profitables

grâce à l'enseignement par correspondance de l'École Universelle, la plus importante du monde, qui vous permet de faire chez vous, en toutes résidences, à tout âge, aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches, de vaincre avec une aisance surprenante les difficultés qui vous ont jusqu'à présent arrêté, de conquérir en un temps record le diplôme ou la situation dont vous rêvez. L'enseignement étant individuel, vous avez intérêt à commencer vos études dès maintenant :
Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse.

Br. 85.960 : **Les premières classes :** 1er degré; 1er cycle.
Br. 85.965 : **Toutes les classes, tous les examens :** 1er degré; 2e cycle; C.E.G.; 2e degré; Classes des lycées techniques.
Br. 85.962 : **Les études de Droit :** Capacité; Licence.
Br. 85.974 : **Les études supérieures de Sciences :** M.G.P., M.P.C., S.P.C.N., etc.; C.A.P.E.S.; Agrégation.
Br. 85.983 : **Les études supérieures de Lettres :** Propédeutique; C.A.P.E.S.; Agrégation.
Br. 85.987 : **Grandes écoles et écoles spéciales :** Ingénieurs; E.N.S.; Militaires; Agriculture; Commerce; Beaux-Arts; Administration; Lycées techniques.
Br. 85.964 : **Carrières de l'Agriculture** (France et Rép. africaines) : Industries agricoles; Génie rural; Radiesthésie; Topographie.
Br. 85.975 : **Carrières de l'Industrie et des Travaux publics :** Toutes spécialités, tous examens; C.A.P., B.P., Brev. technique; Admission aux stages payés (F.P.A.).
Br. 85.963 : **Carrières du Métré :** Métreur; Métreur vérificateur.
Br. 85.976 : **Carrières de l'Électronique.**
Brochure : **Carrières de la Comptabilité :** voir notre annonce spéciale page 26.
Br. 85.967 : **Carrières du Commerce :** Employé de bureau, de banque; Sténodactylo; Publicitaire; Secrétaire de direction; C.A.P., B.P.; Publicité; Assurances; Hôtellerie.
Br. 85.977 : **Pour devenir Fonctionnaire :** toutes les fonctions publiques; E.N.A.
Br. 85.970 : **Tous les emplois réservés.**
Br. 85.979 : **Orthographe :** Rédaction; Versification; Calcul; Dessin; Écriture.
Br. 85.966 : **Calcul extra-rapide** et mental.
Br. 85.984 : **Carrières de la Marine marchande :** Écoles nat. de la Marine marchande; Élève-chef de quart; Capitaine; Officier mécanicien; Pêche; Certificats internat. de radio (P. et T.).
Br. 85.978 : **Carrières de la Marine de guerre :** Écoles : Navale; Élèves-officiers; Élèves-ingénieurs mécaniciens; Service de santé; Maistrance; Apprentis marins; Pupilles; Techniques de la marine; Génie maritime; Commissariat et administration.
Br. 85.961 : **Carrières de l'Aviation :** Écoles et carrières militaires; Aéronautique; Carrières admin.; Industrie aéron.; Hôtesse de l'air.
Br. 85.986 : **Radio :** Construction; Dépannage. **Télévision.**
Brochure : **Langues vivantes :** voir notre annonce spéciale page 250.
Br. 85.968 : **Études musicales :** Solfège; Harmonie; Composition; Orchestre; Piano; Violon; Guitare; Flûte; Clarinette; Accordéon; Jazz; Chant; Professorats publics et privés.
Br. 85.980 : **Arts du Dessin :** Cours universel; Anatomie artistique; Illustration; Mode; Aquarelle; Gravure; Peinture; Pastel; Fusain; Professorat.
Br. 85.985 : **Carrières de la Couture et de la Mode :** Coupe (h. et d.); Couture; C.A.P., B.P.; Profess.; Petite main; Seconde main; Première main; Vendeuse-retoucheuse; Modiste; Chemisier, etc. Enseignement ménager; Monitorat et professorat.
Br. 85.971 : **Secrétariat :** Secrétaire de direction, de médecin, d'avocat, d'homme de lettres; Secrétaire technique; Journalisme; Art d'écrire et art de parler en public.
Br. 85.981 : **Cinéma :** Technique générale; Décoration; Prise de vues; Prise de son. **Photographie.**
Br. 85.969 : **Coiffure et soins de beauté.**
Br. 85.988 : **Toutes les carrières féminines.**
Br. 85.972 : **Cultura :** Cours de perfect. culturel; Lettres; Sciences; Arts; Actualités.

La liste ci-dessus ne comprend qu'une partie de nos enseignements. N'hésitez pas à nous écrire. Nous vous donnerons gratuitement tous les renseignements et conseils qu'il vous plaira de nous demander.

DES MILLIERS D'INÉGALABLES SUCCÈS

remportés chaque année par nos élèves dans les examens et concours officiels prouvent l'efficacité de notre enseignement par correspondance.

A découper ou à recopier

ENVOI GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, Bd Exelmans - **PARIS 16e**

Veuillez me faire parvenir gratuitement
Votre brochure No .....
Nom .....
Adresse .....
.....

que fait un médecin lorsqu'il veut cesser de fumer ?

En France, en Allemagne, aux Etats-Unis et en Suisse des milliers de médecins viennent de cesser de fumer grâce à une tablette qui élimine progressivement le besoin de nicotine (et par conséquent l'envie de fumer).

Ces tablettes sont-elles dangereuses ? Absolument inoffensives. Elles ont d'ailleurs obtenu le visa du Service Fédéral Suisse de l'Hygiène Publique, organisme officiel de contrôle. Efficaces ? En France elles ont été testées sur 30.908 grands fumeurs. Résultats : 28.683 cessèrent de fumer en 6 à 22 jours. Soit 92,8%.

Désirez-vous recevoir de plus amples renseignements ? Il vous suffit de découper ou de recopier le bon ci-dessous et de l'adresser au Centre de Propagande Anti-Tabac à Paris. C'est entièrement gratuit. Et évidemment sans la moindre obligation de votre part.

BON entièrement GRATUIT

à adresser au

Centre de Propagande Anti-Tabac
SERV. 41B
92, BD SÉBASTOPOL, PARIS

Nom .....

Adresse .....

.....

ON VOUS JUGE SUR VOTRE CULTURE

La France, où vous vivez, est considérée dans le monde entier comme un des pays où il est le plus agréable de vivre et où la culture personnelle a le plus d'importance.

La vie de société (relations, réunions, amitiés, conversations, spectacles) y connaît un développement qu'elle n'a nulle part ailleurs. Ainsi, non seulement dans la vie mondaine et sociale, mais aussi, très souvent, dans la vie professionnelle et les affaires, peut-être même aussi dans la vie sentimentale, vous y serez jugé sur votre culture et sur votre conversation.

Vous sentez donc immédiatement combien il est nécessaire, chez nous, pour réussir et mener une vie intéressante, de posséder des connaissances suffisamment variées pour participer avec aisance à toutes les manifestations de cette vie de société ou même simplement aux conversations intéressantes.

Or, le problème si délicat d'une culture valable, accessible à tous et assimilable rapidement est aujourd'hui magistralement résolu par une étonnante méthode de formation culturelle accélérée, judicieusement adaptée aux besoins de la conversation courante.

Art, littérature, théâtre, cinéma, philosophie, peinture, politique, musique, danse, actualités, etc., y sont traités de la façon la plus claire et la plus simple.

Facile à suivre, à la portée des bourses les plus modestes, cette étude par correspondance, donc, chez vous, ne vous demandera aucun effort : de nombreux correspondants nous ont écrit pour nous dire qu'elle avait été pour eux une agréable distraction autant qu'une utile et attrayante étude.

Des milliers de personnes ont profité de ce moyen commode, rapide et discret pour se cultiver. Commencez comme elles · demandez notre passionnante brochure gratuite 2196 Pour cela, remplissez (ou recopiez) le bon ci-dessous et adressez-le à l'Institut Culturel Français, 6, rue Léon-Cogniet, Paris (17e).

BON *à découper (ou recopier) et adresser avec 2 timbres pour frais d'envoi à :*

INSTITUT CULTUREL FRANÇAIS
6, rue Léon-Cogniet, PARIS-17e

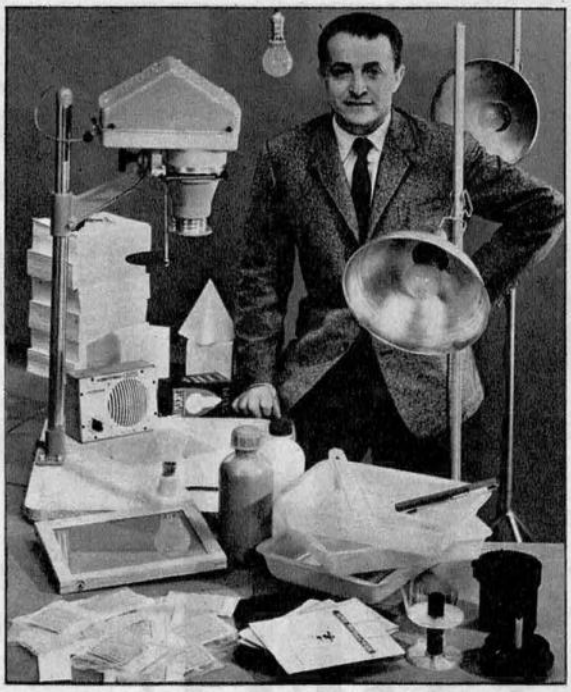
Veuillez m'envoyer gratuitement et sans engagement pour moi votre brochure gratuite n° 2196

NOM .....

ADRESSE .....

S. P. I. 70-4

Pourquoi tout ce matériel ?



Agrandisseur " multi-formats ", métronome électronique, cuves de développement, chassis-presse, thermomètre spécial, papiers sensibles, projecteur . . .

C'est tout ce qu'il vous faut pour équiper VOTRE propre laboratoire photo et VOTRE studio de prises de vues. C'est ce que vous recevrez **gratuitement** en suivant les cours d'enseignement par correspondance d'EUROTECHNIQUE-PHOTO.

Tous ces équipements, de qualité professionnelle, ont été spécialement étudiés par EUROTECHNIQUE-PHOTO pour satisfaire non seulement l'amateur averti, mais aussi celui qui souhaite exercer une carrière passionnante, lucrative et aux innombrables débouchés en devenant un professionnel de la photo.

C'est donc un matériel de classe que vous allez recevoir au fur et à mesure que vous deviendrez un véritable spécialiste-photographe.

Car EUROTECHNIQUE-PHOTO est le premier à proposer un enseignement systématique des connaissances et des techniques de la photo dans lequel théorie et pratique sont étroitement liées.

Mise au point par les meilleurs spécialistes, cette méthode efficace, claire et complète, s'adaptera étroitement à votre cas particulier. En effet, l'enseignement **personnalisé** d'EUROTECHNIQUE-PHOTO vous permettra d'adopter le rythme d'études vous convenant le mieux. De plus, sa **" formule-confiance "** d'inscription **sans engagement,** avec paiements contre-remboursement très fractionnés, donc minimes, (que vous êtes libres d'échelonner ou de suspendre **à votre convenance**) est pour vous une véritable **" assurance-satisfaction ".**

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs en découpant ou en recopiant le bon ci-dessous. Vous connaîtrez alors tous les avantages exceptionnels dont vous bénéficierez en suivant les cours EUROTECHNIQUE-PHOTO.

Eurotechnique - photo

COURS PERSONNALISÉ PAR CORRESPONDANCE

Toute correspondance à : Eurotechnique - Photo
DIJON - (Côte-d'or) - (cette adresse suffit)

Centre d'information : 3, rue La Boétie Paris 8e

BON

(à découper ou à recopier)

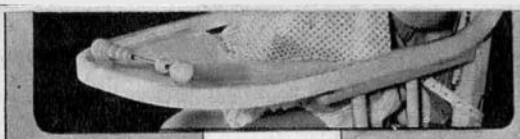
Veuillez m'adresser gratuitement votre brochure illustrée Comment réussir en photo SC 144

NOM .....

ADRESSE .....

PROFESSION .....

(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi)



Vraie

grandeur

AVEC LES FILMS

9,5

Kodak

SURPRENANTE...
LA METHODE BULLAS !

DEVENEZ FORMIDABLES EN MATH

BULLAS vous parle :

Je ne prétends pas vous enseigner les maths, c'est le rôle de votre professeur. Je fais mieux, je m'engage à vous faire comprendre les maths, à vous en donner le goût et à vous mettre dans un état mental de réceptivité tel que vous pourrez devenir un " crack " en cette matière.

ORIGINALITÉ DE MA MÉTHODE

Vous avez sans doute possédé une bicyclette et il vous est probablement arrivé de vous apercevoir que votre machine avançait mal ; quelle était alors votre attitude ? vous cherchiez la cause... pneu dégonflé ! en regonflant vous supprimiez simultanément la cause et l'effet.

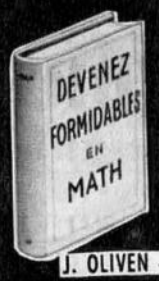
Ma méthode consiste précisément à analyser pourquoi vous ne réussissez pas. Je vous aide à supprimer par des moyens qui me sont propres les raisons de votre incompréhension (insuffisance de mémoire, d'imagination, de concentration). C'est ainsi que, ayant éliminé la cause, en 20 heures seulement d'attention vous deviendrez fort en math.

CEUX QUI ONT BESOIN DE MOI

Je m'adresse aux étudiants de tous âges, aux parents, aux comptables, aux ingénieurs et même aux hommes d'affaires, à tous ceux qui veulent améliorer leur connaissance des chiffres.

GRATUITEMENT ET SANS ENGAGEMENT

Je propose de vous adresser chez vous, pour examen, le texte intégral de ma méthode. Vous la parcourez ; si elle vous convient, envoyez à mon éditeur J. Oliven, Sermaise par St-Chéron, la somme de 16 F franco, sinon retournez-la sans être tenu à rien, dans un délai de 5 jours. Il vous sera en plus envoyé gratis un abonnement à la revue " Culture Humaine ".



BON DE COMMANDE SV

Je vous prie de m'expédier
« Devenez formidables en math »
Nom .....
Adresse .....
.....

Je joins à mon envoi 16 F par chèque ou mandat poste CCP 17-134-19 Paris
Si je ne peux me déplacer le livre sera envoyé contre remboursement

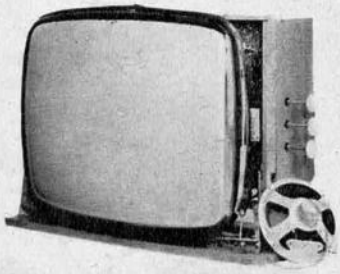
ED. OLIVEN
SERMAISE par SAINT-CHÉRON
(Seine-et-Oise)

GRAPHY 5037A

VOUS recevrez tout ce qu'il faut !

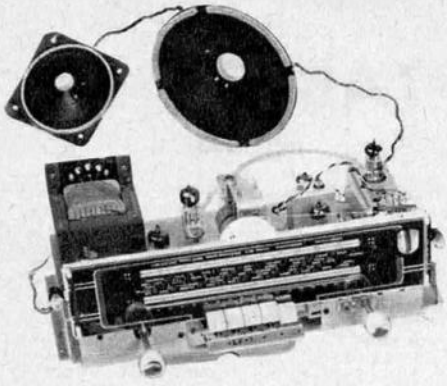
pour construire vous-même tous ces appareils, en suivant les Cours de Radio et de Télévision d'EURELEC.

Pour le Cours de TÉLÉVISION : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques, 14 séries de matériel. Vous construirez avec les 1000 pièces détachées du cours TV, un Oscilloscope professionnel et un Téléviseur 110° a écran rectangulaire ultra-moderne



Pour le Cours de RADIO : 52 groupes de leçons théoriques et pratiques accompagnés de 11 importantes séries de matériel contenant plus de 600 Pièces détachées qui vous permettront de construire 3 appareils de mesure et un superbe récepteur à modulation d'amplitude et de fréquence !

Et tout restera votre propriété !



Vous réaliserez, sans aucune difficulté, tous les montages pratiques grâce à l'**assistance technique permanente** d'EURELEC.

Notre **enseignement personnalisé** vous permet d'étudier avec facilité, au rythme qui vous convient le mieux. De plus, notre formule révolutionnaire d'inscription **sans engagement,** est pour vous une véritable **"assurance-satisfaction".**

Et songez qu'en vous inscrivant aux Cours par Correspondance d'EURELEC vous ferez vraiment le meilleur placement de toute votre vie, car vous deviendrez un spécialiste recherché dans une industrie toujours à court de techniciens.

Demandez dès aujourd'hui l'envoi gratuit de notre brochure illustrée en couleurs, qui vous indiquera tous les avantages dont vous pouvez bénéficier en suivant les Cours d'EURELEC.

SPI

EURELEC

INSTITUT EUROPÉEN D'ÉLECTRONIQUE

Toute correspondance à :
EURELEC - DIJON (Côte d'Or)
(cette adresse suffit)

Hall d'information : 31, rue d'Astorg - PARIS 8e
Pour le Bénélux exclusivement : Eurelec-Bénélux
11, rue des Deux Eglises - BRUXELLES 4

BON
(à découper ou à recopier)

Veuillez m'adressez gratuitement votre brochure illustrée SC 85

NOM .....
ADRESSE .....
.....
PROFESSION .....
(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).

ÉCOLE VIOLET

RECONNUE PAR L'ÉTAT (Décret du 3 Janvier 1922)

Electricité, Electronique, Mécanique Industrielles

FONDÉE EN 1902

SECTION des ÉLÈVES INGÉNIEURS

Quatre années d'études sanctionnées par le diplôme d'INGÉNIEUR ÉLECTRICIEN-MÉCANICIEN (revêtu de la signature ministérielle)

SECTION des ÉLÈVES TECHNICIENS

Trois années d'études
Préparation officielle ou Brevet d'État de Techniciens Supérieurs

SECTIONS SPÉCIALES

Préparation au Baccalauréat Technique 1re et 2e parties et aux examens officiels d'entrée en Sections Supérieures

SECTION PRÉPARATOIRE

●

INTERNAT - DEMI-PENSION
EXTERNAT

●

115, avenue Emile-Zola
70, rue du Théâtre
PARIS (XVe)
Tél. : SÉGUR 29.80

Renseignements sur demande

Pour gagner bientôt votre vie dans une carrière d'avenir

DEVENEZ AIDE-COMPTABLE

Préparez chez vous, à vos heures de loisir, le certificat d'aptitude

Toutes les maisons de commerce, toutes les entreprises recrutent des employés pour leurs services comptables.

Les employés qui possèdent le C.A.P. d'Aide-Comptable sont particulièrement appréciés.

L'ÉCOLE UNIVERSELLE par correspondance vous permet de vous préparer chez vous, aux moindres frais, pendant vos heures de loisir et avec les meilleures chances de succès, à l'examen du C.A.P. d'Aide-Comptable.

Et si, sans attendre de posséder le C.A.P., vous désirez occuper un emploi dans un service comptable, notre préparation vous mettra en mesure de rendre beaucoup plus de services qu'un débutant n'ayant aucune notion de comptabilité et de gagner ainsi plus largement votre vie.

NOTRE PRÉPARATION

Il suffit de posséder une instruction primaire pour aborder notre préparation. Œuvre de techniciens pourvus des titres les plus appréciés, elle a été conçue selon une méthode entièrement originale qui captivera votre attention et facilitera le travail de votre mémoire: les cours sont clairs, enrichis d'exemples concrets; les sujets de compositions que nous vous proposons seront un excellent entraînement à l'exercice de votre profession.

Nos élèves vous diront eux-mêmes quels sont les merveilleux avantages de notre préparation : sa rapidité, sa commodité et surtout son incomparable efficacité.

Vous trouverez dans notre brochure quelques-unes des lettres enthousiastes que nos lauréats nous ont adressées pour nous annoncer leurs brillants succès. Cette brochure vous documentera en détail sur le C.A.P. d'Aide-Comptable, le B.P. de Comptable, le Diplôme d'Expert-Comptable et sur nos préparations à tous les examens, toutes les carrières de la Comptabilité.

Notre brochure contient, en outre, des renseignements sur nos **préparations aux carrières du Commerce :** Employé de bureau, Sténodactylographe, Employé de banque, Publicitaire, Secrétaire de Direction, Préparation aux C.A.P., B.P.; Préparation à toutes autres fonctions **du Commerce, de la Banque, de la Publicité, des Assurances, de l'Hôtellerie.**

A découper ou à recopier

ENVOI GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, Bd. Exelmans, Paris 16e

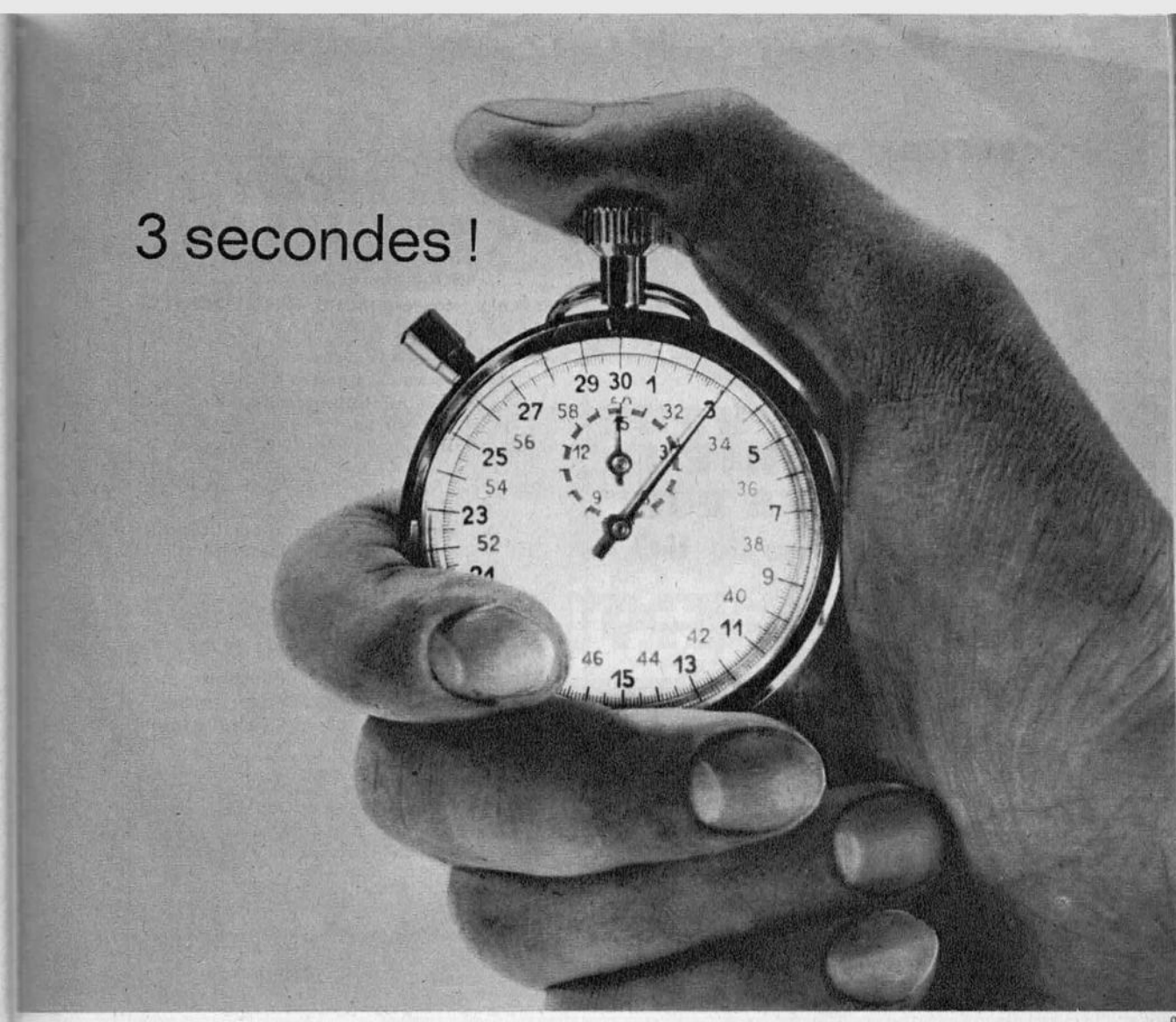
Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

AC 831

Nom .....

Adresse .....

.....



Contaflex

super B

Visez votre sujet - 3 secondes - et appuyez sur le déclencheur. Si vous êtes très rapide, vous aurez besoin d'encore moins de temps. Une seconde peut vous suffire pour cadrer et prendre une photographie. - Juste une seconde, grâce au dispositif d'exposition automatique ultra rapide du CONTAFLEX SUPER B.

Cet automatisme étonnant est une réalisation ZEISS IKON.

Plus de savants calculs. Choisissez la vitesse d'obturation, le diaphragme se réglera tout seul. Votre photo sera nette, bien cadrée, parfaitement exposée, même au flash. Ce nouveau reflex mono-objectif bénéficie en effet d'une sensationnelle innovation mondiale : l'exposition automatique pour prises de vues au flash. En fonction du nombre guide utilisé, le réglage de la mise au point détermine automatiquement l'ouverture du diaphragme, un blocage de sécurité aux distances limites permet d'éviter les erreurs de pose. L'opérateur, ainsi libéré de tout calcul fastidieux, a la certitude de réussir facilement toutes ses photos flash. Un coup d'œil dans la centrale de contrôle du viseur vous permettra de tout vérifier : netteté et cadrage de l'image - ouverture du diaphragme et temps de pose - signal de luminosité insuffisante - embrayage de l'automatisme - armement de l'obturateur.

Chaque fois que vous le désirerez, pour des raisons particulières, vous pourrez débrayer le dispositif d'exposition automatique. Vous apprécierez encore tous les autres avantages du CONTAFLEX SUPER B : Objectifs interchangeables ZEISS TESSAR "œil d'aigle" I - dos magasins pour passage instantané d'un film noir et blanc à un film couleur - flash Ikoblitz à branchement direct, etc...

CONTAFLEX SUPER B - le plus beau et le plus moderne des Reflex 24 x 36.

Demandez documentation et démonstration à un spécialiste ZEISS IKON.

ZEISS IKON

ZEISS IKON

élégance et précision

Installez vous-même votre

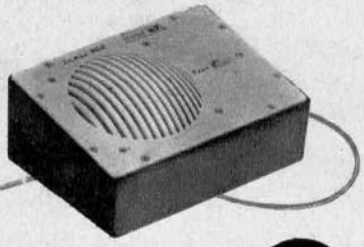
TÉLÉPHONE INTERIEUR "INTER 202"

pour moins de 80 f

PASSIONNANT à construire, grâce au coffret COGEKIT contenant toutes les pièces détachées nécessaires.

FACILE à réaliser avec la notice de montage détaillée dont il vous suffira de suivre pas à pas les indications.

PEU COUTEUX car l'" INTER 202 " ne coûte que 98 F c'est-à-dire la moitié du prix de n'importe quel appareil de cette classe.



ATTENTION
jusqu'au 14-4-63
PRIX de LANCEMENT

79 F

Avec "INTER 202" vous gagnerez du temps et vous ménagerez votre peine.

Profitez également du prix exceptionnel de lancement du " SIROCCO ", le plus musical des récepteurs portatifs à **modulation de fréquence** = 295 F jusqu'au 14-4-63. Prix normal ensuite : 345 F

Demandez vite la brochure gratuite SC 825 en écrivant à

COGEREL
DIJON
(Cette adresse suffit)

ou passez à COGEREL, 3, rue La Boétie - Paris 8e

S.P.I. 69 - 6

POUR RECEVOIR AU MEILLEUR PRIX

le meilleur matériel
les meilleures fournitures
devenez correspondant PHOTOCINEC

AVANTAGES :

— Aucun engagement d'achat.
— **Prix minimum** assuré pour films, appareils photo 24 × 36 et 6 × 6, Caméras 8 mm, projecteurs, accessoires de marque (ADOX, FOCA, ILFORD, RETINA, VOIGTLANDER, ZEISS, etc.)
— Accès aux grandes **spécialités internationales.** Documentation. Achats avec facilités de paiement.

★

NIKON. F.
Photomic
Objectifs de 21 à 1000 mm

CANON - CONTAFLEX - ROLLEIFLEX
BRONICA 6 × 6 REFLEX
LEICA DE LEITZ

★

BEAULIEU
Cellule couplée
8 - 9, 5 - 16 mm

BELL-HOWELL - EUMIG - ERCSAM
PAILLARD - PATHÉ

★

MATÉRIEL SONORE

★

Facilités de paiement
Échanges
Détaxe Outre-Mer & Export.

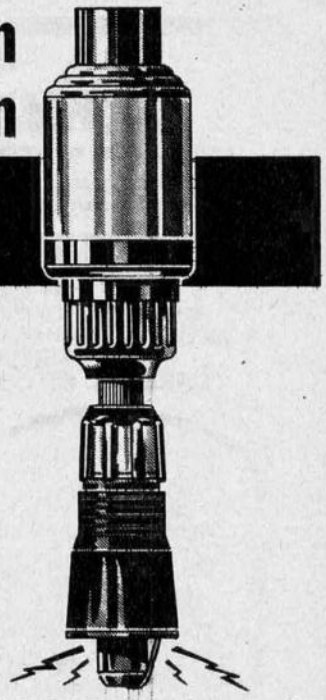
★

PHOTOCINEC

152, bd Haussmann - PARIS (8e)

BON GRATUIT POUR :
a) Brochure Correspondant Photocinec (franco)
b) Documentation spéciale sur : .....
.....
Ci-joint 0,60 F en timbres.

Pourquoi votre moteur, ancien ou même neuf, réclame-t-il un DYNOSTART ?



...pour vous assurer de meilleures performances et vous faire réaliser une ENORME ECONOMIE

ROULEZ "ECONOMIQUE" ROULEZ "DYNAMIQUE"

Dynostart est un thermo convertisseur haute fréquence assurant entre les électrodes de la bougie une étincelle multiple dont le voltage est supérieur. En un mot, Dynostart fait jaillir l'étincelle au 1.000e de seconde.

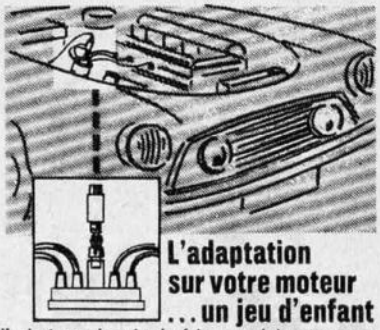
Dynostart confère à votre moteur une étonnante souplesse, d'ou un excellent allumage et un démarrage plus rapide, même par temps froid.

Dynostart, qui permet aux gaz de la chambre de compression de s'allumer entièrement, augmente la puissance de votre moteur, accroit les reprises et permet de gagner jusqu'à 12 kms à l'heure.

PETIT APPAREIL DE PRECISION... RESULTATS SPECTACULAIRES

1. supprime cliquetis et encrassement d'huile.
2. évite rodage de soupapes et décalaminages (1)
3. protège vos bougies et leur assure une durée d'au moins 40.000 kilomètres, même pour conduite en ville.
4. réduit la consommation d'essence et d'huile.
5. ne modifie pas l'efficacité de votre dispositif anti-parasites.
6. assure une mise en marche immédiate, de meilleures reprises, une plus grande nervosité du moteur.
7. réduit la consommation et prolonge la vie de votre voiture.

(1) Les gaz en brûlant entièrement ne se déposeront plus et ne rougiront plus le métal. De même les vis platinées et les bougies subiront moins d'incrustations.



L'adaptation sur votre moteur ... un jeu d'enfant

Il n'est pas besoin de faire appel à votre garagiste. N'importe qui (en lisant le mode d'emploi) peut adapter Dynostart sur le delco : deux gestes très simples et votre moteur en 1 minute est subitement "gonflé" pour la vie.

ECONOMIE PROUVÉE

jusqu'à 100.000 AF selon l'âge et la puissance de votre voiture.

TRES IMPORTANT

Dynostart s'adapte aussi aux moteurs de canots automobiles, motocyclettes, tracteurs agricoles, camions.

APPAREIL SPECIAL POUR 2 CV ET 3 CV CITROËN, 35 F AU LIEU DE 29,80 F

VOTRE MOTEUR EXIGE DE VOUS LA MODESTE DEPENSE DE

29 F,80

Remboursement dans les 30 jours en cas de non satisfaction.

GRATUIT !

sur simple demande, vous recevrez (sans engagement) le catalogue des dernières nouveautés européennes.

JUGEZ

D'APRÈS LES TÉMOIGNAGES DE CONDUCTEURS AVERTIS

de Monsieur René M... à Luzy (Nièvre) :

"Partant sur une période de 10 mois et sur une distance de plus de 40.000 Kms, j'ai l'honneur de vous communiquer les résultats de consommation d'essence de ma voiture Panhard PL 17, moteur Tigre, immatriculée 301 CC 58, sans et avec l'emploi de votre bijou de la technique automobile. En dehors de l'économie d'essence, je peux affirmer que l'emploi adoucit le bruit du moteur, rend les reprises encore plus nerveuses et rend la conduite de la voiture encore plus agréable."

de Monsieur P... à Charolles-en-Hurepoix

"J'utilise depuis près de deux ans votre appareil et je voudrais vous dire à quel point j'en suis satisfait. Je l'ai d'abord utilisé sur une Aronde où j'ai pu tout de suite constater une amélioration de l'allumage amenant une augmentation de vitesse d'environ 10 à 15 Kms/H. J'ai constaté aussi une plus grande "souplesse" de marche et de meilleurs démarrages. J'ai commandé un deuxième appareil pour installer sur ma mobylette. Je suis allé jusqu'à Bonifacio, la encore j'ai observé une nette amélioration du fonctionnement de mon moteur et un gain appréciable sur le plan de la vitesse."

De multiples attestations, provenant du monde entier, prouvent la supériorité technique incontestable de Dynostart.

meilleur allumage, plus de puissance, des départs immédiats.

une combustion presque integrale, d'où gain de vitesse.

élimination du gaz brûlé seul, permet des performances plus brillantes à consommation égale

GARANTIE DE 2 ANS !...

CONTRE TOUT DEFAUT DE FABRICATION

Postez ce bon dès aujourd'hui

EUROMAR 11 RUE DU HAMEAU, PARIS 15e - LEC. 99-41

Veuillez m'envoyer par retour 1 ou ... Dynostart (s) avec le bon de garantie totale. (Satisfait ou remboursé).

(Choisissez ci-dessous le mode de règlement).

☐ *ci-joint un avis de virement ou mandat ou chèque bancaire afin d'économiser les frais d'envoi.*

☐ Contre remboursement (frais de port en plus) C.C.P. N° 19 284-09 Paris

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Ville ..... Dépt .....

écrire le plus lisiblement possible en caractères d'imprimerie

CONCEPT SV !

JOUEZ
avec les distances

multipliez à l'infini le champ de votre plaisir

VARINOR
7 – 11 x 30

AU MONDE, LA PREMIÈRE JUMELLE DE FORMAT RÉDUIT, A **GROSSISSEMENT VARIABLE ET CONTINU**

TOUS LES AVANTAGES DE L'OBJECTIF **ZOOM** (FOCALE VARIABLE) APPLIQUÉS A LA **VISION BINOCULAIRE**

570 F

FOURNISSEUR DE LA MARINE NATIONALE

PUBLI-CITÉ PHOT

***RIEN** n'échappe aux jumelles*

HUET
de luxe

Image 100% plus claire et contrastée, grâce au TRAITEMENT SPÉCIAL des prismes et lentilles

MIRANOR 8x30 **345 F**

ASTRONOR 10x40 **399 F**

MIRAPAN 200

La seule jumelle au monde donnant à **1000 m** un champ de **200 m** grâce à ses optiques **paraboliques**

870 F

ET TOUS MODÈLES : GRANDS OBJECTIFS ET LONGUE-VUES MONOCULAIRES A FORT GROSSISSEMENT

HUET PARIS

DOCUMENTATION SUR DEMANDE

CHEZ TOUS LES SPÉCIALISTES

JEUNES GENS

Assurez aujourd'hui votre situation de demain.
Des milliers d'élèves nous ont accordé leur confiance. Faites comme eux, suivez notre enseignement par correspondance. Apprenez un métier d'avenir, un métier qui paye.
Après quelques mois d'études faciles et attrayantes, vous pourrez prétendre à l'une des multiples professions qu'offre le domaine de l'automobile : Mécanicien-Réparateur, Mécanicien-Électricien de garage, Diéséliste, Motociste, Conducteur ou réparateur de tracteurs, Employé-Magasinier, Vendeur de voitures, etc. Cours suivant temps disponible. Certificat de fin d'études. Grandes facilités de paiement.

COURS TECHNIQUES AUTOS

Pour la France :
SAINT-QUENTIN (Aisne)

Pour la Belgique :
117, avenue H.-Jaspar
BRUXELLES

Ce **bon** à retourner rempli vous donne droit à une **documentation gratuite** n° 12

NOM : .....

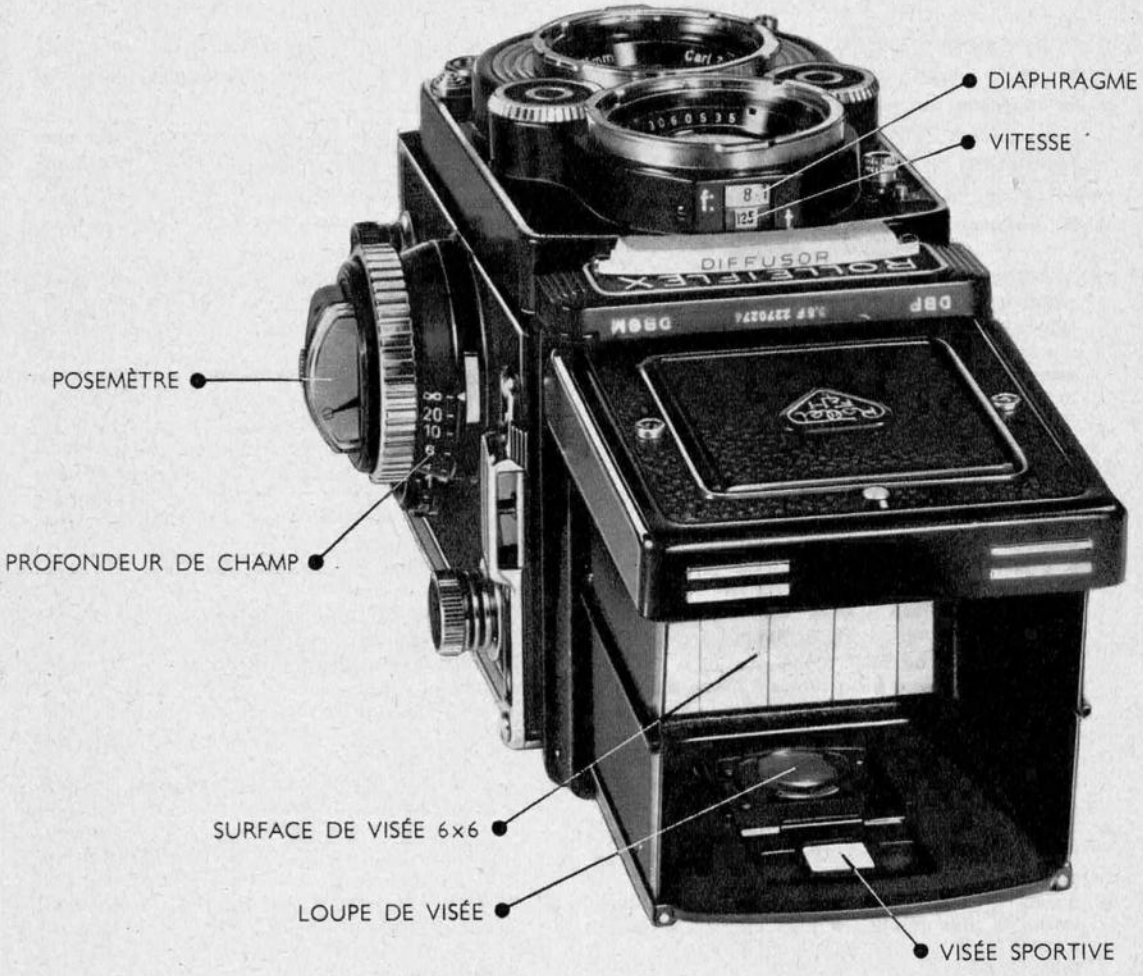
PRÉNOMS : .....

ADRESSE : .....

..... N° .....

VILLE ..... DEP' .....

un Rollei au moment de la prise de vue...



Comme vous pouvez le constater ici, tous les réglages se contrôlent en position de visée, sans avoir à retourner l'appareil.

Rollei est en vente chez tous les spécialistes photo

Documentation ainsi que luxueux dépliant gratuitement sur simple demande aux représentants exclusifs

télos

58, rue de Clichy, PARIS-9e
TRI. 32-24, 53-48, 78-95.

Enfants, Jeunes Gens et Adultes

La rentrée des classes

a lieu tous les jours

et n'impose aucun dérangement aux élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS, qui peuvent s'inscrire à toute époque de l'année pour faire chez eux, par correspondance, à peu de frais, dans les branches les plus variées, des études complètes strictement conformes aux programmes officiels.

Les élèves de l'ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS obtiennent des milliers de succès aux examens et concours les plus difficiles, des réussites admirables dans l'administration, le commerce, l'industrie, les arts, etc. ***Demandez l'envoi immédiat et gratuit de la brochure qui vous intéresse*** *en indiquant le numéro. Vous recevrez ainsi une documentation infiniment précieuse pour votre avenir.* ***Votre vie peut en être merveilleusement transformée.***

Br. 37.130. **Toutes les classes, tous les examens du 2e degré :** Brevet du 1er cycle, Baccalauréats (plus de deux mille six cents succès en une seule session). **Toutes les classes, tous les examens du 1er degré :** Certificat d'études, Brevets, C.A.P.

Br. 37.136. **Droit, Lettres** (propédeut., licence). **Sciences** (M.P.C., P.C.B., S.P.C.N., M.G.P.).

Br. 37.142. **Cours d'Orthographe :** une méthode infaillible et attrayante pour acquérir rapidement une orthographe irréprochable.

Br. 37.131. **Rédaction courante :** Pour apprendre à composer et à rédiger dans un style correct et élégant. **Technique littéraire :** Pour devenir auteur de romans, pièces de théâtre, contes, nouvelles, scénarios de cinéma, articles de critique, etc. **Poésie.**

Br. 37.145. **Cours d'Éloquence :** L'Art de composer ou d'improviser discours, allocutions, conférences.

Br. 37.137. **Cours de Conversation :** Comment devenir un brillant causeur, une femme recherchée dans le monde.

Br. 37.148. **Formation scientifique :** (Mathématiques, Physique, Chimie), cours indispensables à l'homme moderne.

Br. 37.151. **Industrie :** Préparation la plus pratique, la plus rapide, la plus efficace à toutes les carrières et aux Certificats d'aptitude professionnelle.

Br. 37.132. **Dessin industriel** (toutes spécialités).

Br. 37.147. **La Comptabilité** rendue passionnante et accessible à tous par la méthode **Argos : Commerce, Banque, Secrétariats, Sténodactylo.** Préparation aux C.A.P. et B.P.

Br. 37.138. **Cours de Publicité :** Préparation au Brevet professionnel.

Br. 37.141. **Carrières de la Radio,** Certificats internationaux.

Br. 37.144. **Cours de Couture** (la robe, le manteau, le tailleur) et de **Lingerie,** permettant à toutes les femmes de concilier élégance et économie, assurant à celles qui le désirent le moyen de se créer une situation lucrative ; préparation aux C.A.P.

Br. 37.133. **Carrières publiques :** P. et T., Ponts et Chaussées, etc.

Br. 37.150. **École spéciale militaire** (St-Cyr).

Br. 37.139. **Écoles Vétérinaires.**

Br. 37.153. **École d'infirmières,** de sages-femmes, d'assistantes sociales.

Br. 37.143. **Dunamis :** la célèbre méthode française de culture mentale pour la réussite dans la vie.

Br. 37.149. **Initiation à la Philosophie.**

Br. 37.134. **Phonopolyglotte :** La méthode la plus facile, la plus rapide et la plus attrayante pour apprendre par le disque à parler, lire et écrire l'anglais, l'espagnol, l'allemand, l'italien.

Br. 37.146. **Dessin artistique et peinture :** Croquis, Paysages, Marines, Portraits, Fleurs, etc.

Br. 37.140. **Formation musicale : Analyse et Esthétique musicales :** deux cours qui feront de vous un dilettante éclairé, ou qui seront la base solide de vos futures études de compositeur, d'instrumentiste ou de chanteur.

Cette énumération sommaire est incomplète. L'École donne tous enseignements, prépare à toutes carrières. Renseignements gratuits sur demande.

ÉCOLE DES SCIENCES ET ARTS

Enseignement par correspondance

16, rue du Général-Malleterre - PARIS (16e)

(vraiment) SONT-ILS HEUREUX ?

Car le **bonheur conjugal** ne s'improvise pas.

C'est pourquoi, un *Centre d'Information Conjugale* vient de s'ouvrir à Paris. Dirigé par d'éminents **Sexologues** et **Spécialistes de la psycho-somatique,** cet organisme diffuse sous contrôle médical un véritable "*art de vivre à deux*" qui repose sur les plus récentes données de la **biologie** et de la **physiologie humaine** et notamment sur les travaux de **Pavlov.**

Vous ne trouverez ceci dans aucun livre...

Plus de couples inexpérimentés.

En effet, c'est le cas le plus fréquent.

C'est aussi le plus simple à résoudre. L'accouchement sans douleur *(dû précisément aux travaux de Pavlov)* a prouvé qu'il était **possible** et même **facile** de discipliner des réflexes considérés jusqu'alors comme automatiques, donc incontrôlables. Pourquoi pas le réflexe procréateur ?

Il est maintenant démontré qu'en quelques semaines, on parvient à **éduquer** et à **maîtriser** ce réflexe et à transformer ainsi la vie intime du couple.

Le *Centre d'Information Conjugale* diffuse une méthode d'Harmonie Conjugale, **basée sur les mêmes principes que l'accouchement sans douleur** et facilement assimilable par n'importe quel couple.

L'espacement des naissances à la portée de tous les ménages.

C'est par des moyens naturels et sans recourir à aucun appareil ou artifice anticonceptionnel, que l'on propose au *Centre d'Information Conjugale*, de régler définitivement le problème des naissances.

La solution de ce problème se ramène à ces deux impératifs :

1) Repérage précis des périodes fécondes et stériles du cycle féminin. **Solution :** Méthode du Docteur Doyle. *(Test de la couleur et Test de la température).*

2) Maîtrise parfaite des réflexes du couple, condition indispensable à une vie conjugale harmonieuse et épanouie. **Solution :** Méthode de reconditionnement Pavlovien.

C'est la seule solution naturelle et humaine à ces problèmes humains entre tous que sont la vie intime des époux et la procréation volontaire.

Elle a, bien entendu, l'approbation de toutes les autorités morales et religieuses.

Problèmes traités : harmonie physique, passivité féminine, émotivité et insuffisance masculine, éducation sexuelle, régulation des naissances et tous les problèmes du couple.

Renseignements et consultations sur place tous les jours (10 F.).

Consultations écrites sans engagement, par simple lettre. (2 F. en timbres pour frais de secrétariat).

Réponses **personnelles** par retour de courrier et **sous pli rigoureusement discret.**

C.I.C.

(Centre d'Information Conjugale)

(Serv. 426)

27 rue d'Astorg - PARIS-8e

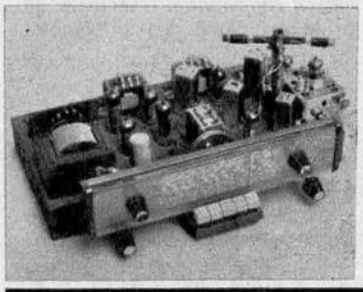
Tél. : Anjou 49-66

VOUS POUVEZ GAGNER BEAUCOUP PLUS EN APPRENANT L'ÉLECTRONIQUE

Nous vous offrons un véritable laboratoire

1 200 pièces et composants électroniques formant un magnifique ensemble expérimental sur châssis fonctionnels brevetés, spécialement conçus pour l'étude.

Tous les appareils construits par vous restent votre propriété : récepteurs AM-FM et stéréophonique, contrôleur universel, générateurs HF et BF, oscilloscope, etc.



MÉTHODE PROGRESSIVE

Votre valeur technique dépendra du cours que vous aurez suivi, or, depuis plus de 20 ans, **l'Institut Electroradio** a formé de nombreux spécialistes dans le monde entier. Faites comme eux : choisissez la **Méthode Progressive,** elle a fait ses preuves.

Vous recevrez une série d'envois de composants électroniques accompagnés de manuels clairs sur les expériences à réaliser et, de plus, 80 leçons (1 200 pages) envoyés à la cadence que vous choisirez.

Notre service technique est toujours à votre disposition gratuitement

ÉLECTRONICIEN N° 1

L'électronique est la clef du futur. Elle prend la première place dans toutes les activités humaines et de plus en plus le travail du technicien compétent est recherché.

Sans vous engager, nous vous offrons un cours facile et attrayant que vous suivrez chez vous.

Découpez (ou recopiez) et postez le bon ci-dessous pour recevoir GRATUITEMENT notre manuel de 32 pages en couleur sur la MÉTHODE PROGRESSIVE.

Veuillez m'envoyer votre manuel sur la **Méthode Progressive** pour apprendre l'électronique.

Nom.....

Adresse.....

Ville.....

Département.....

V

INSTITUT ELECTRORADIO

26, RUE BOILEAU, PARIS (XVI)

De toutes les joies qu'un homme puisse se donner, aucune n'égale la fierté de **CRÉER** quelque chose de neuf.

Un nouveau monde d'explorateurs :

Aujourd'hui ①

le créateur d'un nouveau Fantastique

par Georges Caspari

La photo s'est inventé une nouvelle aventure : la macro-photographie, autrement dit la "photo-rapprochée" — mais une photo tellement rapprochée que la vision qu'on avait du monde visible "explose" littéralement — : paysages insolites, flores ahurissantes, faunes inquiétantes, figurations abstraites d'une beauté saisissante, un macro-théâtre absolument fantastique se recrée sous l'œil de l'ALPA !

Tout cela est vrai : de nouvelles collections d'œuvres d'art et de documents bizarres se constituent. Un livre est édité sur les écorces d'arbres ; un autre sur les abeilles ou le ver à soie. Le Dr J. Bauer réalise en couleurs des reproductions "haute fidélité" de détails d'œuvres d'art que l'UNESCO consacre par l'organisation d'une exposition internationale : le "Moyen-Age Vivant". Les biologistes, les paléontologistes, les zoologues, les médecins, les botanistes, découvrent les réalités invisibles. Tout cela avec l'ALPA "la photo-camera des horlogers suisses" — l'unique reflex 24/36 mm permettant grâce à son étonnant Macro-Switar 1 : 1,8/50 mm de descendre tout net jusqu'à... 17,5 cm de l'"objet", ou plutôt : du petit détail, du petit fait, du grand secret à explorer !

Vous dire ceci, vous révéler ce but, un de ces buts à atteindre : créer du neuf est bien plus important que de décrire ici l'appareil. Le reste, tout le reste, la littérature ALPA peut vous l'apprendre * et chaque spécialiste de la distribution Paillard-ALPA se fera un plaisir de vous démontrer ce merveilleux appareil pour l'amateur avancé !

PAILLARD BOLEX

* Envoi de la brochure "Les Merveilles de la photographie à courte distance" (joindre 0,50 f. pour frais de port). Sur demande : PAILLARD BOLEX - 22, av. Hoche - Paris 8e.

Démonstration et vente chez les concessionnaires Paillard Bolex.

d'après le crayon

Un PROCÉDÉ CARAN D'ACHE

permet d'obtenir des mines "micronisées" dont le grain, quasi colloïdal donne une densité remarquable au trait, évitant l'usage de l'encre de Chine pour la reproduction hélio du dessin.

Trait de mine TECHNOGRAPH (Grossi 30 fois)

Trait de mine X (Grossi 30 fois)

Crayons et mines de graphite **TECHNOGRAPH** *(17 graduations)* et de couleurs **PRISMATEC** *(18 teintes)* sont en vente chez votre papetier.

CARAN D'ACHE

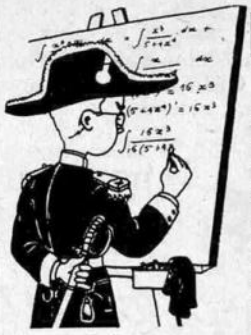
DISTRIBUÉ par

CORECTOR-ADHÉSINE

TECHNOGRAPH

CH. LEMONNIER 3.2

LES MATH SANS PEINE



Les mathématiques sont la clef du succès pour tous ceux qui préparent ou exercent une profession moderne.

Initiez-vous, chez vous, par une méthode absolument neuve et attrayante d'assimilation facile, recommandée aux réfractaires aux mathématiques.

Résultats rapides garantis

AUTRES PRÉPARATIONS

Cours spéciaux accélérés de 4e et de 3e
Mathématique des Ensembles (2de)

ÉCOLE DES TECHNIQUES NOUVELLES

20, RUE DE L'ESPERANCE, PARIS (13e)

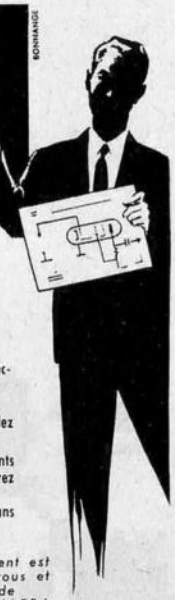
Dès AUJOURD'HUI, envoyez-nous ce coupon ou recopiez-le

COUPON *Veuillez m'envoyer sans frais et sans engagement pour moi, votre notice explicative n° 106 concernant les mathématiques.*

Nom : ..... **Ville :** .....

Rue : ..... **N° :** ..... **Dépt:** .....

1ère Leçon gratuite



Sans quitter vos occupations actuelles et en y consacrant 1 ou 2 heures par jour, apprenez **LA RADIO ET LA TÉLÉVISION** qui vous conduiront rapidement à une brillante situation.

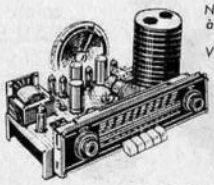
- Vous apprendrez **Montage, Construction et Dépannage** de tous les postes.
- Vous recevrez un matériel ultra-moderne : **Transistors, circuits imprimés et appareils de mesures** les plus perfectionnés qui resteront votre propriété.

Sans aucun engagement, sans rien payer d'avance, demandez **LA 1re LEÇON GRATUITE**

Si vous êtes satisfait, vous ferez plus tard des versements minimes de 14,50 F à la cadence que vous choisirez vous-même.

A tout moment, vous pourrez arrêter vos études sans aucune formalité.

Notre enseignement est à la portée de tous et notre méthode VOUS EMERVEILLERA



ECOLE PRATIQUE D'ELECTRONIQUE

Radio-Télévision

11, RUE DU 4-SEPTEMBRE, PARIS (2e) - METRO : BOURSE

En stéréophonie
comme en photographie
NATKIN
est une garantie de qualité

STÉRÉOPHONIE
en
HAUTE FIDÉLITÉ

Vous trouverez chez

NATKIN

Une sélection des meilleures marques françaises et étrangères :

Decca — Ferrograph — Fischer — Garrard — Harman Kardon — Jason — Leak — Nogoton — Ortofon — Quad — Revox — Scott — Shure — Thorens — University — Wharfedale, etc...

Salons d'audition — Comparaison immédiate des divers modèles — Service de devis et d'installation — Chaînes de 2 000 à 10 000 F. — Crédit — Reprise des anciennes chaînes Mono aux meilleures conditions

NATKIN

Documentation sur demande

Boîte Postale 122

15, avenue Victor Hugo
Paris 16e - Pas. 03-17
Métro Étoile ou Kléber

7, boulevard Haussmann
Paris 9e - Tai. 73.45
Métro Richelieu-Drouot

BON GRATUIT

Nom : ..... *Prénom :* .....

Adresse : .....

Désire recevoir gratuitement le Cinéphotoguide 1963.

Réservez dès à présent le Cinéphotoguide 63/64, à paraître en mai 63 encore plus beau, encore mieux documenté: 288 pages illustrées en 4 couleurs. Il contient de nouveaux articles et la description du meilleur matériel, vendu au meilleur prix chez

NATKIN

et 200 concessionnaires en Province.

LES FEMMES N'AIMENT PAS LES HOMMES TIMIDES

Une enquête auprès de cinq cents jeunes filles vient de m'apprendre d'intéressantes vérités.

« Ce que nous désirons, m'ont-elles écrit, ce que notre cœur appelle de tous ses vœux, c'est un homme de quarante ans, sûr de lui... et un peu conquérant, qui nous inspire un sentiment de sécurité. Il nous est d'ailleurs égal qu'il soit très beau ou très riche. Mais surtout nous ne voudrions à aucun prix d'un jeune homme qui nous parlerait d'amour en rougissant jusqu'aux oreilles et en regardant le bout de ses pieds. »

Poursuivant mon enquête, je suis allé interroger le célèbre psychologue J. R. Borg et je lui ai demandé :

« Est-il vrai que le nombre des timides va chaque jour en augmentant ? Que peut-on, pratiquement, contre cette terrible infirmité ? »

M. Borg me répondit ce qui suit :

« Les questions que vous me posez sont intéressantes pour tout le monde. Il est exact que les difficultés de la vie moderne ont multiplié le nombre des anxieux et des timides. Il est d'autre part bien certain que les timides se trouvent lourdement handicapés dans la bataille que nous devons tous livrer pour obtenir une place au soleil.

« Heureusement que la timidité est guérissable. Il suffit de la considérer comme une maladie physique et non plus seulement comme une maladie morale. Il suffit de montrer au timide comment il peut éviter les manifestations démoralisantes de son émotion, comment il peut s'empêcher de trembler et de rougir. Jamais plus ensuite il ne risquera de perdre contenance. Sa guérison sera complète et définitive.

« La grande découverte de ces dernières années a été celle qui nous permet, instantanément et sans effort, de maîtriser nos réflexes. »

M. Borg me remit alors un petit livre où il avait consigné le résultat de ses recherches; et je pus voir, amoncelées sur son bureau, des centaines de lettres de reconnaissance qui attestaient l'efficacité de son traitement.

Si vous désirez acquérir cette audace de bon aloi, cette parfaite maîtrise de vous-même qui sont si utiles à notre époque, priez M. Borg de vous envoyer son livre « Les Lois éternelles du Succès ». Il le distribue gratuitement à tous les timides qui veulent se libérer de leur mal. Voici son adresse : J. R. Borg, chez Aubanel, 7, place Saint-Pierre, Avignon. Écrivez-lui tout de suite, avant qu'il quitte l'Europe pour une tournée de conférences.

E. ORTEGA

EXA II avec DOMIPLAN MEYER 2,8/50

Reflex à visée redressée
Obturateur focal plane
Vitesses 1/2 sec. au 1/250e
Synchronisation totale X-M
Objectifs interchangeables
Présélection automatique

UN EXAKTA RÉDUIT POUR UN PRIX SANS CONCURRENCE

Chez tous bons négociants spécialistes

SCOP Documentation gratuite à Importateur exclusif **27, rue du Fbg-St-Antoine, PARIS XIe**

POUR AVOIR VOTRE

SITUATION ASSURÉE

dans l'une des carrières industrielles ne connaissant pas le chômage, suivez les Cours par Correspondance du plus important Centre de Formation Technique.

DEVENEZ TECHNICIEN DIPLOMÉ EN:

ENERGIE NUCLÉAIRE
CONSTRUCTIONS DES BATIMENTS
ELECTRONIQUE
CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
RADIO
TÉLÉVISION
TRAVAUX PUBLICS
BÉTON ARMÉ
ÉLECTRICITÉ
AUTOMOBILE
AVIATION
AUTOMATION
MÉCANIQUE
CHIMIE
FROID

TOUS LES DIPLOMES D'ÉTAT C.A.P., B.E.I., B.P., B.T., INGÉNIEUR

Demandez la brochure gratuite "A 1" qui vous édifiera

ÉCOLE TECHNIQUE MOYENNE ET SUPÉRIEURE

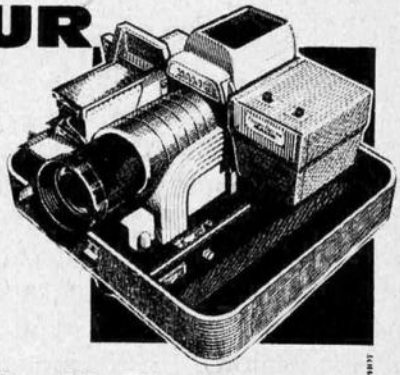
PARIS : 36, RUE ÉTIENNE-MARCEL, PARIS-2e

Pour nos élèves belges : BRUXELLES : 22, AVENUE HUART-HAMOIR - CHARLEROI : 64, BOULEVARD JOSEPH II

La seule Ecole au monde ayant des moyens et système d'enseignement brevetés qui garantissent aux élèves, sans connaissances ni diplôme, de réussir facilement leurs études.

VIVE LA COULEUR

mise en relief
par un système optique exceptionnel



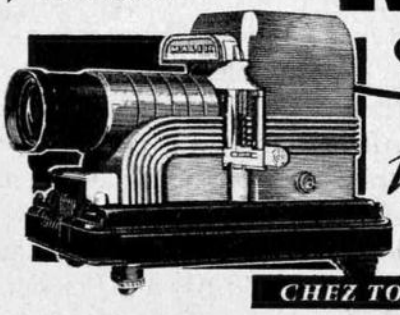
VIVENT
les belles images
auxquelles le refroidisseur **BLOW-AIR-COOLING**
assure une protection totale

VIVENT
les souvenirs des beaux jours, se succédant sur l'écran,
comme par miracle, animés par les passe-vues
SELECTRON SEMIMATIC ou CHANGEUR ELECTRIQUE du

PHOTO-PROJECTEUR

MALIK

équipé sur demande du **VARIMALIK** *Objectif à* **FOYER VARIABLE**



QUALITÉ FRANCE

nouveau ! **MALIK** *"STANDARD"* **300 W**

198 F + LAMPE

"CLASSE **MALIK***"*
À PORTÉE DE TOUS

CHEZ TOUS LES CONCESSIONNAIRES AGRÉÉS

SCIENCE et VIE a 50 ans

Un demi-siècle de vulgarisation... Quelque cent dix-sept volumes alignés sur les rayons d'une bibliothèque, où se sont inscrits tous les faits petits et grands qui ont marqué le prodigieux développement de la science et de la technique dans un monde qui s'est si profondément transformé que 1913 se perd pour tous dans une perspective lointaine, alors que les feuillets de notre premier numéro, avril de cette année-là, sont à peine jaunis et sa couverture à peine défraîchie.

Dans les pages qui suivent, on trouvera le bilan, la synthèse de ces exploits. En ce cinquantenaire, qu'il nous soit en outre permis de faire ici une sorte d'examen de conscience. La tâche à laquelle nous nous sommes attachés est-elle socialement utile et l'avons-nous bien remplie ?

La vulgarisation scientifique et technique a été longtemps considérée comme un genre mineur, d'un intérêt contestable et même parfois nuisible, pour ce qui touche à la médecine, par exemple. Mais une telle opinion est aujourd'hui abandonnée. Albert Einstein a écrit qu'il est de première importance que le grand public ait la possibilité de prendre conscience, clairement et intelligemment, des efforts et des résultats de la recherche scientifique. Et le physiologiste Charles Richet, lui aussi Prix Nobel, affirmait que la civilisation est liée non pas à la science de quelques-uns, mais à la science diffusée envahissant les mentalités de

tout un peuple. La science ne saurait au XX^e siècle demeurer le bien d'une caste, ni même d'une élite. La vulgarisation scientifique est un des instruments de la vraie culture, au sens moderne et large du terme. C'est l'outil indispensable qui prolonge, corrige et complète, comme l'a dit Jean Rostand, l'instruction scolaire, aride et didactique, inévitablement en retard sur la marche du progrès. Attrayante si elle est bien faite, diverse par son fait même, elle fait aimer la science et éveille des vocations de chercheurs.

Le vulgarisateur est en somme le trait d'union indispensable entre les hommes et la science qui bouleverse matériellement et spirituellement leurs existences. L'information brève du quotidien éveille l'attention sans la satisfaire. Un livre fait le point du savoir dans un domaine déterminé, à une date déterminée et est souvent vite dépassé. Une revue mensuelle comme la nôtre est une bibliothèque vivante, constamment corrigée, complétée, tenue à jour. Notre rôle de vulgarisateurs est vaste et complexe. Un humoriste a lancé la boutade que la philosophie est l'art de dire des choses très simples d'une manière très compliquée. Retournons la formule : la vulgarisation scientifique est bien l'art de dire des choses très compliquées d'une manière très simple. Mais quelle que soit l'adresse du vulgarisateur à ce jeu, ce n'est qu'un aspect du problème.

Il faut insérer la découverte ou la réalisation dont on traite dans l'ensemble foisonnant du monde de la science et de la technique, souligner ce qu'elle apporte de neuf, ce qu'elle confirme et ce qu'elle oblige à amender, signaler les horizons nouveaux qu'elle ouvre ou qu'elle est susceptible d'ouvrir. Tout cela dans une langue claire, de forme vivante, éludant la terminologie des spécialistes, ce voile de signes secrets qui fait croire que l'explication du mystère est réservée aux initiés.

Vulgariser sans travestir la vérité, sans trop la travestir plutôt car toute simplification est un peu une trahison, l'avons-nous toujours fait ? Aucune œuvre humaine n'est parfaite et nous avons à coup sûr souvent failli. Nous laissons à nos lecteurs d'en juger. Ceux qui nous suivent depuis longtemps, ceux qui ont assisté à la modernisation de la présentation, à l'élargissement de la formule, à la disparition de rubriques périmées et à la création de nouvelles, témoignages d'un souci incessant de rajeunissement de notre équipe rédactionnelle et de ses méthodes de travail, nous rendront sans doute la justice d'admettre que nous servons au moins avec honnêteté la cause de la vulgarisation. Nous serons assez orgueilleux pour dire qu'à travers la vulgarisation scientifique c'est la science elle-même que nous voulons continuer à servir.

Jean BODET

LE FRANÇAIS DE 1913 A 1963

Le Parisien nostalgique qui, ce matin de 1913, décide de faire un dernier tour sur l'impériale de l'omnibus Madeleine-Bastille, que l'on retirera bientôt du service, jette sur sa capitale un regard inquiet : elle va bientôt changer, il le sait, par la faute de cette guerre que préparent les Prussiens, et dont chacun perçoit déjà les grondements.

Dans le premier numéro d'une revue qui vient de paraître et qui s'intitule « La Science et la Vie », un article sur « La naissance, la vie et la mort d'un canon », signé du lieutenant-colonel Picard, signale la préoccupation du pays à ce public nouveau que passionnent sciences et techniques. « La science... » murmure notre voyageur de l'impériale, guère éloigné de rendre cette abstraction responsable du bouleversement qui s'est déjà amorcé dans la paix de la Belle Époque.

On surprendrait ce personnage en guêtres, faux-col et chapeau hombourg à haut ruban en lui déclarant que la science n'est pas une divinité surgie tout armée de l'enfer, mais un produit direct de la prospérité du XIXe siècle. Cependant, il regarde de tous ses yeux ce Paris ensoleillé où les dames vont en fiacres découverts, dans ces boulevards bordés de boutiques aux enseignes allégoriques : « Aux forges de Vulcain », « La barbe d'or », « Le puits d'amour ». Il y a encore dix ans, les automobiles, pourtant beaucoup plus rares qu'aujourd'hui, effrayaient par leurs fumées et leurs pétarades cochers et chevaux ; aujourd'hui, elles n'étonnent plus que les enfants et les vieilles personnes, et notre promeneur, tout nostalgique qu'il se veuille, espère acheter dans quelques mois, lui aussi, une automobile. Une Léon-Bollée ? Une Chenard et Walcker ? Une Panhard-Levassor ? Une Darracq ?...

En réalité, cette science qui inquiète et excite à la fois les Français de ce siècle tout neuf, cette maudite science qu'un certain esprit conservateur honnit comme l'émanation de l'athéisme, de la franc-maçonnerie et de l'impiété républicaine, cette féerique science que la jeune bourgeoisie acclame parce qu'elle lui a valu l'électricité, la tour Eiffel et les chemins de fer, cette science a déjà mis au monde ses principaux enfants : l'aéronautique, la chimie industrielle, la physique atomique, les télécommunications, la grande presse, l'auto, la radio, etc.

1884 : il y a juste un an que le préfet Poubelle a signé un arrêté fameux sur l'enlèvement des ordures ménagères, et, dans Paris énervé, on se querelle à propos de la loi Naquet sur le divorce ; c'es tl'année où Chardonnet et Duc de Bordeaux mettent au point la soie artificielle, dite « rayonne », et ouvrent ainsi un secteur immense de l'industrie textile.

1909 : les excités s'enthousiasment pour les

Une époque s'ouvrait avec les premières livraisons de « La Science et la Vie » et les premières chansons de M. Chevalier. Cette année-là, Einstein était nommé membre de l'Académie des Sciences de Berlin.

aéroplanes et ne jurent que par Wright, Farman, Santos-Dumont. En traversant la Manche d'un coup d'aile, un moustachu nommé Louis Blériot leur donne raison et annonce les lignes commerciales aériennes.

L'année suivante, les esprits aventureux et les cosmopolites en pelisses de loup s'entassent dans les salons du dirigeable allemand qui assure, justement, la première liaison commerciale régulière par la voie des airs, entre Berlin et Constance.

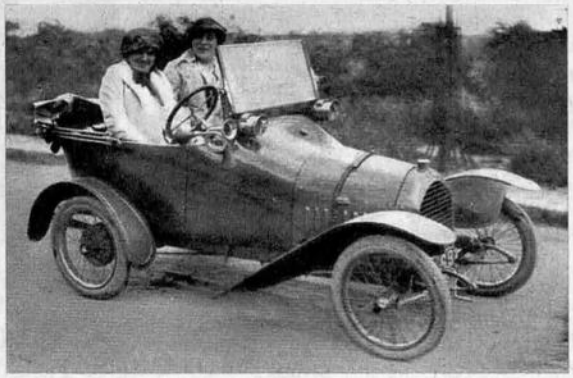
Cependant, les Français, les Anglais et les Allemands se disputent toujours la prépondérance sur l'Atlantique. On s'émerveille sans fin de ces flottantes cités que sont le « Lusitania », le « France », l'« Imperator », dont les salons imitent Versailles ou Sans-Souci !

1910 : première rue française à sens unique, la rue de Rome. Fiacres, charrettes, fardiers à six chevaux, voitures à bras, sans compter encore çà et là quelques calèches, breaks et autres attelages encombrent les rues de façon infernale. Les chaussées trop bombées interdisent aux automobilistes de rouler sur leur droite, et ceux-ci sont obligés de maintenir leurs « monstres » au milieu, ce qui n'arrange rien. Afin d'éviter les encombrements causés par les convois funèbres, on a même créé un tramway-corbillard ! Le cercueil est logé dans le plancher du wagon : les membres de la famille, horreur, voyagent les pieds dessus jusqu'au cimetière ! Voici moins de cinquante ans que Haussmann a refait Paris et déjà l'on s'interroge : faut-il reconstruire nos villes ?

Paris compte 92 000 postes téléphoniques, et les premiers appareils à « paiement préalable » font leur apparition. La communication urbaine coûte 10 centimes, ce qui est cher. Paris, aussi, s'éclaire au gaz et use par an 50 millions de manchons à incandescence. Paris ne monte plus ses escaliers *pedibus cum jambis* (à partir, il est vrai, d'un certain âge et d'un certain niveau de fortune) : les ascenseurs se multiplient, d'abord dans les hôtels particuliers, ensuite dans les immeubles de rapport. Et les douairières qui s'élèvent ainsi, sur des grâces hydrauliques, en 40 secondes du rez-de-chaussée au second étage entendent au passage un bruit nouveau : le vrombissement de l'aspirateur électrique (375 F).

Paris commence également, depuis quelque temps, à se... laver ! Ce qui n'est pas tout à fait la même chose que se baigner. Mais à la piscine Deligny, à Paris, la direction exige que la clientèle veuille bien se doucher avant de plonger. Les sportifs y ont contracté l'habitude de la douche quotidienne et, contrairement aux pronostics, ni leur système pileux ni leur sens civique ne s'en ressentent. Voici donc naître les savons, les eaux de Cologne, les cosmétiques pour hommes. Toutefois, de nombreuses maisons n'ont pas de salle de bain, ni même d'eau courante, et l'on va, pour se laver, aux bains municipaux, à moins que l'on commande exprès

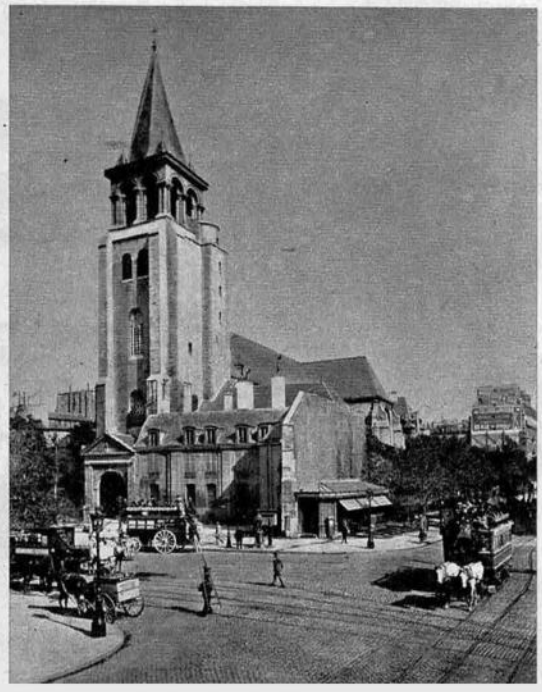
1936 avait déjà la nostalgie de 1913 : voici sorti de son musée, au cours d'une rétrospective des autobus parisiens, le «Madeleine-Bastille»



BB tenait déjà la vedette... C'était la ligne nouvelle vague 1913. Producteur le lion Peugeot.

chez soi une baignoire et 20 litres d'eau chaude.

La presse et le cinéma s'enracinent dans les masses nouvelles créées au siècle précédent par la révolution industrielle. « Le Petit Parisien » et « Le Petit Journal » ont dépassé le million d'exemplaires, ce qui est remarquable pour l'époque. Quant au cinéma, chacun veut oublier qu'il a été la cause indirecte d'une catastrophe, l'incendie du Bazar de la Charité (les pellicules y avaient pris feu), et, passés les stades du phénakistiscope, du praxinoscope et autres dérivés de la lanterne magique, le septième art commence à être pris au sérieux. Dans les salles obscures, les spectateurs s'étranglent d'émerveillement en face du très petit écran où sautillent les films fantastiques de Georges Méliès, accompagnés, car le parlant est encore à naître, par un piano vertical qui débite les Contes d'Hoffmann ou la Danse Macabre !



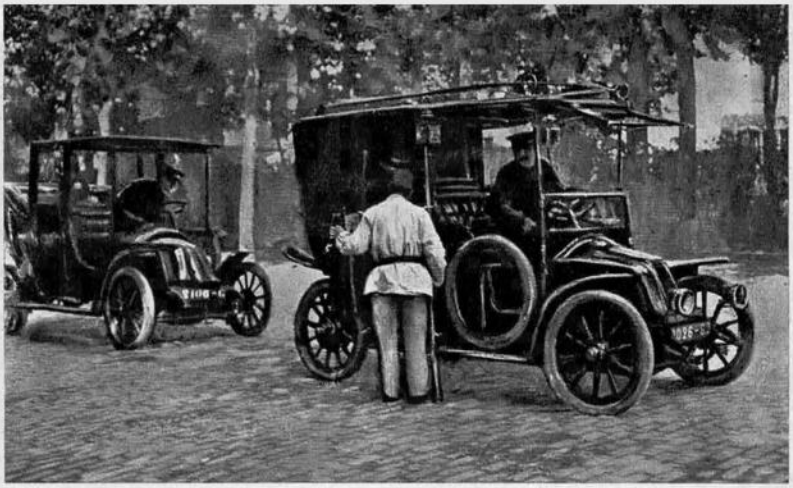
Au carrefour de St-Germain-des-Prés, un village se meurt, une ville naît.

C'est exactement à l'aube du siècle que Pierre Curie et sa femme Marie Sklodowska ont découvert le radium, défriché la piézo-électricité et expliqué les symétries en physique. Dans ce concert bariolé des sciences de l'heure, la physique atomique fait déjà entendre ses bassons et ses tambours orageux. Dans le numéro 2 de « La Science et la Vie », on expose les mystères de la transmutation et les expériences de Ramsay. Une phrase prudente clôt l'article : « ... Ces transformations de la matière sont spontanées et nous n'avons encore aucun moyen d'accomplir ces transformations ou seulement d'y aider. »

Bref, cette avant-guerre est déjà grosse de presque toutes les merveilles du XX^e siècle. Jules Verne est un timide, Robida un modeste, et leurs anticipations poétiques ne sont en fait qu'une ingénieuse broderie littéraire sur des informations scientifiques patiemment étudiées.

Ce qui va changer, c'est l'esprit du temps.

1914 : l'Occident fait sa première crise de croissance. « Fraîche et joyeuse » à la veille de la mobilisation, la guerre montre vite sa face d'apocalypse. Encore la Science ! Les lâchers de bombes ont beau se faire à la main et au jugé, à partir de frêles biplans, ils n'en sont pas moins meurtriers. Les torpilles automobiles filent déjà 48 nœuds et leurs quelque 650 kg sont capables d'envoyer par le fond les plus gros cuirassés. Lancé dès 1888, le sous-marin français « La Gymnote » a essaimé des rejetons dans toutes les eaux, et c'est un modèle allemand qui, le 7 mai 1915, arrache au monde un cri d'indignation en coulant le paquebot anglais « Lusitania ». 1 380 noyés, dont 124 Américains, entraînent dans la guerre 150 millions de yankees. La guerre n'est plus une affaire exclusivement européenne. Et les Parisiens, décoiffés par le tir des « Grosses Berthas » de



Les taxis de la Marne : 33 centimes le kilomètre, 15 sous de prise en charge. Il y en avait 1 100 en 1914 à Paris.

Avant le Marché Commun... intérieur : l'octroi. Il n'a disparu qu'en 1948.

210 et 240 mm, qui crachent leurs obus d'une distance de 120 km, commencent à vitupérer cette technique aux fruits amers.

Après tant d'obus, de bombes et de grenades, l'armistice à son tour explose. Mais la Belle Époque est morte dans les tranchées. La vie quotidienne des Français va changer d'aspect. Pourquoi ? Et comment ?

D'abord, parce que la société française s'est modifiée. Ensuite, parce que la psychologie nationale en a été bouleversée. Dans ce labour d'un peuple vont germer les semences jetées il y a vingt ans.

La radio s'implante

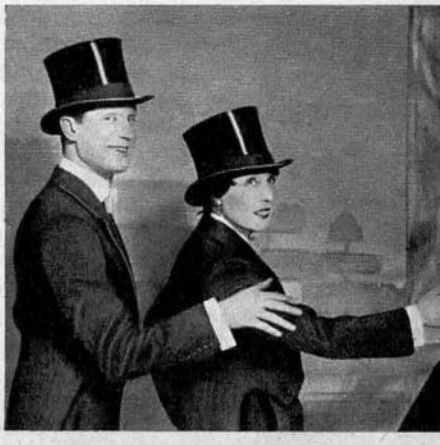
Comment la société française s'est-elle modifiée ? Par l'affirmation d'une classe nouvelle, consciente de son pouvoir, le prolétariat. Inaugurée en fait à l'introduction du métier Jacquard, la révolution industrielle n'avait pas réellement réorganisé les classes françaises, et les flambées quarante-huitardes se sont éteintes sous des régimes successifs faute de combustible. Et c'est seulement après 1919 que cette classe nouvelle devient pour l'industrie une clientèle appréciable, douée du pouvoir d'achat ; à son tour, elle va nourrir l'industrie, tout au moins celle des biens de consommation.

L'état d'esprit des dix années suivantes va s'y prêter. Rétrospectivement terrifié à l'idée du désastre frôlé dans le conflit qui vient de s'achever, le pays veut oublier ses blessures, les gaz moutarde et les « Berthas ». On déblaie vite l'amoncellement de trophées allemands qui attirait les badauds au Rond-Point des Champs-Élysées. Et les Français se jettent dans une euphorie un peu factice.

L'enfant du siècle est un être vif qui aime les phrases courtes et le cent à l'heure. Il habite un appartement aux pièces nues et cubiques, peintes de couleurs violentes, tango ou violet. Les « sammies », venus à sa rescousse contre les Allemands, lui ont découvert le jazz et, de même que les cosaques qui, un siècle plus tôt, ont enseigné aux Parisiens le mot « bistro » (vite), les Américains leur ont appris le mot « barman ». Ainsi le sentiment un peu jaloux, qui prévalait avant quatorze, de la prépondérance technique allemande, a fait place, à la conviction que les Américains sont désormais les plus forts.

Le phonographe, devenu phono et bientôt pick-up, perd son grand pavillon et cesse d'être un objet de curiosité ; il participe aux bals populaires : javas dans la rue, one-step, rags et tangos dans les maisons. Le disque devient une industrie : plat, fragile, médiocrement fidèle, il ne dure que trois ou cinq minutes, mais tant pis, c'est grâce à lui qu'on peut entendre Chaliapine et Yvette Guilbert.

C'est la radio qui, en 1912, permit de sauver quand même 700 des 2 000 passagers du paquebot « Titanic » après sa collision avec un iceberg ; en récompense, elle entre dans les intérieurs des bourgeois. C'est un énorme caisson



Maurice Chevalier et la « Miss » ont conquis la Ville-lumière. Dans les coulisses silencieuses du « Gay Paris », la mécanique ondulatoire et Louis de Broglie conquièrent le Prix Nobel (1929).

A pied, à cheval, en voiture et en bus, la Concorde méritait encore la sérénité de son nom. En 1963, les éclairagistes de Paris ont incorporé des projecteurs modernes dans les réverbères d'époque.

de bois sombre, au dos arrondi et qui, dans sa vaste face de nègre, semble montrer une petite bouche rose : le cadran où l'on lit toujours, comme un refrain, Hilversum, Malmö, Stettin, Londres, Paris, Belgrade, etc.

Les jeunes en ont la passion : les voilà tous qui passent les samedi et les dimanche à bricoler des postes à galène. Ils dressent des perches sur les toits et hérissent les balcons de croisillons de bois reliés par des fils. Ils peuvent entendre ainsi une vague friture où l'on reconnaît la voix de Maurice Chevalier à Radio-Cité.

Indifférents à ce chahut, Banting et Best isolent en 1920 l'insuline. Mais la médecine, en France comme ailleurs, trottine encore. L'hygiène n'est qu'un mot : on se moque du cholestérol, les vitamines sont presque inconnues — ce n'est qu'en 1932 qu'on isolera la vitamine C — et les maladies infectieuses sont encore très redoutables.

La vie, que certains artistes et esthètes s'obstinent à rendre trépidante, garde quand même un rythme très supportable. Le surmenage est à peu près inconnu et la dépression nerveuse est réservée aux snobs et aux drogués. Pas d'infarctus du myocarde, mais, en revanche, beaucoup plus de goutte, maladie de la bonne chère.

Le Français prend, en effet, le temps de bien manger et sa femme — ou les restaurants — le temps de bien cuisiner. Le déjeuner commence toujours par une entrée, et le dîner par une soupe. L'on commence la préparation des repas à 10 heures du matin (ou la veille pour les plats fins) et l'on recommence à 5 heures pour le dîner. Les ménagères ne s'ennuient pas.

Pourtant, la guerre n'a pas émancipé que le prolétariat, mais aussi la femme. Tous les partis s'entendaient, avant 1914, pour refuser aux femmes le droit de vote; ils songent, depuis l'armistice, à briguer cette clientèle nouvelle.

L'industrie, elle, ne s'y est pas trompée. L'Ève 1920, qui est avocate, téléphoniste ou « dactylographe », n'a certes pas les moyens financiers des grandes bourgeoises d'avant la

Mme Charnier, l'une des premières « taxi-girls ».

L'avion n'est encore qu'un sport : Védrines se pose sur la terrasse des Galeries Lafayette et Godefroy fait passer son biplan sous l'Arc de Triomphe. Un peu plus tard Doret devenait le maître de l'acrobatie aérienne.

guerre, mais elle est coquette. La confection de demi-luxe va la tirer d'affaire et, en même temps, faire des affaires d'or. L'industrie des cosmétiques devient celle des produits de beauté : les crèmes de jour et de nuit, les maquillages gras et maigres viennent compléter la maigre gamme des poudres de riz et des rouges à lèvres.

Une femme au volant? Pourquoi pas? Si l'homme prend les commandes de l'Hispano (Suiza), elle se met au volant exquis de la 5 CV « Trèfle » Citroën. Mais c'est pour rire : il n'y a encore que les extravagants, les sportifs à tout crin qui conçoivent la folle idée d'aller en Bugatti ou en Salmson de Paris à Cannes. Les trains ne sont pas faits pour les chiens.

L'on a pourtant, depuis le 23 avril 1919, des loisirs : la Chambre a limité à huit heures, pour les deux sexes, la durée de la journée de travail dans les établissements industriels et commerciaux, l'agriculture et les emplois à domicile. Vive la semaine de 30 heures !

Mais que la vie a renchéri ! En 1913, un ménage ouvrier vivait avec 14 F par semaine : le litre de vin coûtait 6 sous, le kilo de beurre 3 F, le kilo de sucre 39 centimes et, pour le carnaval, qu'on célébrait encore à Paris, on jetait alors par les fenêtres des tonnes de haricots secs en guise de confetti, parce qu'ils ne coûtaient presque rien. La France des années vingt mange ses haricots secs et se contente de confetti en papier : c'est ainsi que l'essor industriel, par ses rebondissements économiques, financiers et psychologiques, commence à mordiller les Français.

L'un des grands chocs de la IIIe République, c'est le cinéma. Le muet faisait pleurer les jeunes filles de bonne famille et trépigner les garçons en externat tandis qu'il invitait les messieurs à dompter leur chevelure à la gomina ; dès 1927, année affreuse où l'on congédie les petits orchestres spécialisés dans l'accompagnement et les pianistes des salles de quartier, la pellicule pousse ses premiers vagissements et le cercle de famille applaudit à grands cris. Le cinéma est entré dans les mœurs.

Il introduit la culture de masses, annonce la publicité, remplace la vedette par la star, dicte la nouvelle façon de s'habiller, de se coiffer, de parler, bref de vivre, fait la fortune des instituts de beauté, lance le sport et, surtout, met l'auto encore plus furieusement à la mode.

Depuis 1924, justement, la grande série s'impose dans la construction automobile. L'exemple vient, naturellement, des États-Unis. Le cheval-vapeur se démocratise. Les grosses voitures du type Farman, Hispano-Suiza, Voisin, Delage ou 40 CV Renault gardent encore leur clientèle, mais les 2, 4 et 5 CV « emballent » les Français petitement fortunés.

Maurice Chevalier est monté en graine. Qu'elle était verte la Vallée (Yvonne). Paris s'est installé dans l'après-guerre.

Expansion du sport : on va en auto au stade,

Les Français n'ont pas encore de grandes difficultés à organiser leurs loisirs. Ils n'ont même jamais entendu le mot « relaxation ».

pour voir les rugbymen et les footballeurs tricolores battre les Irlandais, les Écossais et les Gallois. Paul Morand écrit un roman intitulé « Champions du monde » et Henry de Montherlant publie « Les Olympiques ». Les médecins s'en mêlent et la gymnastique « suédoise » a la cote.

Deuxième choc, partagé par la France avec le reste du monde, mais amorti par la solidité du franc : la Grande Crise. Le 24 octobre 1929, qui restera célèbre dans l'histoire de l'Europe sous le nom de Jeudi Noir de Wall Street, la panique s'empare en quelques heures de la bourse de New York. Le dollar s'effondre, des empires financiers et industriels croulent en poussière, des milliardaires ruinés sautent par les fenêtres de New York. L'industrie a tourné trop vite et trop produit; on a trop acheté à crédit.

Les Français consternés, moins atteints que les pays tributaires de l'Amérique, tirent profit de la leçon. N'empêche : les années d'illusions sont finies pour tout le monde. Le Jeudi Noir distillera pendant dix ans un poison désagrégeant : l'Europe centrale, déjà instable ethniquement, encore plus instable d'humeur, en conclut avec affolement que le capitalisme est un système dangereux. « Les nationalismes, note Jacques Chastenet, s'exaspèrent. »

L'époque devient plus grave. C'est en 1929 que Louis de Broglie emporte le prix Nobel des sciences pour ses travaux sur la mécanique ondulatoire. Les Français pensent beaucoup plus à la science; ce n'est que trop prudent, avec ces Allemands, de l'autre côté du Rhin, qui s'agitent et ne pensent qu'à réarmer...

Il paraît qu'en 1919 un certain Albert Einstein a publié, à Lausanne, un singulier ouvrage théorique sur la relativité... Quelques esprits méditent, sans trop de succès, sur les notions nouvelles d'univers fini mais illimité, d'espace-temps, d'énergie et de matière. Quand le même Einstein déclare qu'il y a dans un cube de métal grand comme un morceau de sucre assez d'énergie pour faire exploser Paris, il n'est pas loin, cependant, de passer pour un professeur Nimbus.

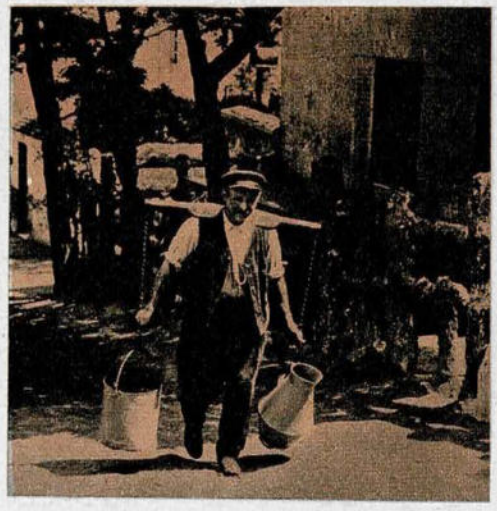
Le Français, en ces années trente, a perdu beaucoup de son insouciance. Le 4 janvier 1930, il fait promulguer par ses députés une loi sur l'organisation des frontières, votée par les deux Chambres à une énorme majorité : 4 milliards pour la première tranche seulement. Et l'on commence à construire la ligne Maginot.

Les armements sont perfectionnés. L'automatisme, qui n'est pas encore l'automatisation, gagne les mitrailleuses et les canons. La mitrailleuse et le fusil-mitrailleur Hotchkiss, par exemple, contribuent un peu à rassurer le pays, ensemble avec les casemates et les fortins de la ligne Maginot, les records des avions Potez 9 B et du Caudron de Delmotte.

Le Français se sent aussi solidaire du reste du monde. Il veut être informé sur les événements, souvent graves, qui se passent à Berlin,

Maurice Chevalier... canotier.... chapeau de paille ...paille d'Italie... René Clair... le cinéma sort bientôt de son mutisme.

Le « juke-box » était alors un phono à écouteurs.



« Porteur d'eau ! porteur d'eau ! » C'est le chant du cygne d'un métier qui se meurt. On ne parlait pas encore en 1913 de reconversion professionnelle.

à Prague, à Moscou, à Tokyo comme à New York et à Londres. Le perfectionnement des méthodes d'impression et de reproduction photographique vient à point pour favoriser l'expansion du magazine. Les actualités cinématographiques achèvent de satisfaire, avec quelques jours de retard, ce besoin nouveau.

Le Français s'inquiète

La civilisation de l'image est ainsi née, en douceur, vers 1930.

Août 1933 : les Parisiens en vacances à Arcachon, Biarritz ou Saint-Jean-de-Luz lisent avec une certaine anxiété dans « La Science et la Vie » un article de M. Houllevigue intitulé : « Voici deux nouveaux procédés pour désintégrer les atomes ».

1934 : les Français éclatent de rire pour un instant en découvrant dans le commerce une « invention d'avenir » : le disque souple sur carton. Ils sifflent d'admiration quand, de passage à Paris, un beau soir de la même année, ils voient s'éclairer sur la tour Eiffel, en lettres de feu gigantesques, le nom de Citroën !

Depuis une trentaine d'années déjà, la publicité tarabustait le Français. A l'avenir, elle va faire son siège dans la rue, sur la route, dans les journaux, chez soi quand on tourne le bouton de son « poste ». « L.S.K., c'est exquis », « Mort parfumée des poux », « Dubo-Dubon-Dubonnet. » Conséquence de l'expansion de l'industrie de consommation et d'une technique qui évolue à un train d'enfer.

Le 6 février et le 9 octobre 1934 font un bruit immense dans les consciences françaises et occidentales : ce sont les insurrections qui forgeront le Front populaire et le double assassinat, à Marseille, du roi Alexandre de Yougoslavie et du président Barthou. Politique ? Sans doute. Mais plus sûrement encore un contrecoup de la grande crise industrielle du début de la décennie. « La Science et la Vie », pour la première fois depuis sa fondation, publie un article économique : sur « La grande expérience du président Roosevelt », le fameux New Deal, qui introduit de nouveaux rapports entre capital et travail, donc entre l'industrie et les Américains, c'est-à-dire entre la science et les hommes.

Ce siècle commence enfin à prendre visage. Les Français, à d'innombrables signes, se rendent compte d'un changement profond dans l'époque : les valeurs historiques et philosophiques que l'on crut éternelles sont émiettées par les récentes conquêtes de l'esprit beaucoup plus que par les avatars politiques. « Nous autres civilisations, nous savons maintenant que nous sommes mortelles », écrit Paul Valéry dans « Regards sur le monde actuel » en 1936. Assimilées par les pays retardataires, comme l'U.R.S.S. et le Japon, les techniques européennes compromettent dangereusement la suprématie européenne.

Pour la première fois depuis Napoléon, les stratèges français s'interrogent sur le potentiel militaire de l'U.R.S.S., tandis que le citoyen de cette III^e^ République, qui n'est décidément plus à son apogée, voit avec agacement sa femme et ses enfants s'amuser de la camelote « Made in Japan ». Les originaux dansent sur des rythmes de tangos chinois et les désorientés de la foi se passionnent pour les disciplines mystiques hindoues. « Gringoire », « Marianne », « Excelsior » s'inquiètent du « péril jaune ».

L'automatisation progresse : moins de temps en 1936 pour fabriquer 9 000 ampoules électriques que pour en fabriquer une seule en 1914. Aussi le prix de l'ampoule électrique, entre autres objets de série, a-t-il considérablement baissé. Les Français, mieux éclairés, mieux chauffés, mieux nourris, ont des faiblesses pour le confort et s'impatientent : quand

7 mai 1915 : le torpillage du «Lusitania». Bilan : 1380 morts... et le choc psychologique qui décidera de l'entrée en guerre des U.S.A.

Du tango avec son élégance à la gomina argentine jusqu'aux existentialistes de St-Germain-des-Prés.

donc va-t-on installer la climatisation dans les wagons du P.L.M. ?

Née théoriquement en 1875, avec les premières expériences de Carey, la télévision est baptisée sur la tour Eiffel, qui vient d'accueillir un émetteur de 10 kW. Il est vrai que les Allemands ont réalisé en même temps une émission excellente entre Berlin et Leipzig. Diables d'Allemands qui construisent d'énormes avions à l'allure menaçante et qui ont pris l'initiative de la première liaison aérienne par zeppelin entre l'Europe et les États-Unis : à 130 km/h, le « Hindenburg » emporte 150 passagers dans 25 cabines à couchettes de Francfort à New York, pour la somme de 6 000 F. Le voyage dure 60 heures à l'aller et 40 au retour.

Mais le Français s'émerveille beaucoup moins facilement. Sa vedette de music-hall favorite, Mistinguett, assure avoir fait le tour du monde et préférer Paris. Paul Morand s'écrie : « Rien que la terre ! » L'exotisme est mort. Les Français, comme les Terriens, sont mûrs pour l'exil hors de la planète. Justement, les explorations de la stratosphère, inaugurées par le professeur Piccard (16 000 m en ballon en 1931) apportent des renseignements de plus en plus nombreux sur l'« hinterland » — pour employer un mot à la mode — de la Terre. Et le professeur Langevin expose pour la première fois son célèbre paradoxe : un voyageur interplanétaire revenant sur notre vieux globe après un voyage de 20 ans retrouverait en fait son point de départ avant sa naissance.

La relativité n'est pas comprise de tous, mais chacun devient relativiste, ce qui n'est plus tout à fait la même chose. Le futurisme, le cubisme, le surréalisme et d'autres doctrines artistiques plus ou moins directement issues de théories scientifiques, ne sont plus des nouveautés : mais elles commencent à troubler l'entende-

« I am Lindbergh... ». L'Atlantique était vaincu. Au soir du 21 mai 1927, le « Spirit of St Louis » mobilisait au Bourget la foule la plus gigantesque jamais réunie à cette époque.

ment esthétique du « bourgeois ». Le cartésianisme n'est plus la discipline intellectuelle numéro un des Français et, dans le langage courant apparaît un substantif nouveau : « complexe ». Complexe d'Œdipe, d'infériorité, et même d'Auvergnat ! Deux adjectifs : « sadique » et « masochiste », également inspirés par la psychanalyse, témoignent de l'influence de Freud sur son siècle.

La conquête du bien-être

Une large fraction des Français s'oppose à ce courant nouveau, qu'elle juge destructeur de son patrimoine culturel et humain. Sans réfuter les idées scientifiques qui l'engendrèrent, de nombreux esprits conservateurs combattent cependant la sourde métamorphose qui s'opère. Pour eux, la simplification légère mais réelle de la langue française, provoquée par la fréquentation de la langue anglaise surtout et par l'apport de mots techniques nouveaux, est, par exemple, une altération et une trahison. Autre exemple : le goût « effréné » du confort, l'amour de la vitesse, le goût très nouveau des loisirs contredisent, selon ces conservateurs, les traditions françaises de discrétion, de modération et de labeur qui ont contribué à la force de la nation française.

Le canon survient sur ce malentendu et, pendant quatre années, la France va se trouver pratiquement isolée de l'évolution contemporaine. Une importante découverte médicale tirée des expériences de l'occupation : une nourriture pauvre en graisses abaisse notablement le taux des maladies cardiaques.

Sortis de la guerre, les Français vont mettre dix années à se rappeler cette leçon d'hygiène. Dans leur recherche du bien-être, ils vont d'abord se mettre au pas des États-Unis. C'est ainsi qu'ils ouvrent les portes à deux révolutions silencieuses, presque invisibles quoique dévorantes : la révolution des loisirs et la révolution alimentaire. Au service de ces deux causes, les techniques vont travailler à plein rendement.

La révolution des loisirs : depuis 1936, la semaine de 40 heures et les congés payés, rendus possibles par le machinisme — qui s'appelait alors « taylorisation » — et demandés, non sans fièvre, par le prolétariat industriel, sont des réalités. A partir de 1936 et jusqu'en 1939, les compartiments du P.L.M. et « les belles routes de France » sont mobilisés par les familles des « vacanciers », du 15 juillet au 31 août. Les côtes d'Azur, d'Argent et d'Émeraude font florès. Les grandes villes prennent, à partir du 1er août, un visage nouveau, volets fermés, rues désertes, commerce interrompu. Le soleil est une nouvelle religion française...

M. Louis Armand a beau reconstituer, vite et bien, la S.N.C.F., le rail n'y suffit plus; il y faut aussi la route, qui traîne encore des modèles automobiles d'avant-guerre, vieilles « tractions », 202, Salmson et quelques rutilantes mécaniques américaines. Mais Renault, Citroën, Peugeot ont compris l'évolution et produisent des voitures d'un type nouveau : réellement confortables, cette fois, maniables, légères et surtout économiques (4 CV, Dauphine, 203, etc.). Au Salon de 1948, Parisiens et provinciaux intrigués, agacés, séduits, secouent furieusement un modèle nouveau, gris fer et peu coquet, qui se balance sur ses ressorts archisouples avec des grâces de kangourou : c'est la 2 CV Citroën, dont 20 prototypes définitifs étaient cependant prêts depuis 1939... Cette voiture-là va bouleverser, non seulement les conceptions des constructeurs, mais aussi

Le temps passe... C'est l'ère du « cocktails- shaker » et de la totale émancipation féminine.

Melons, dentelles, guipures et marinières peuplaient décemment à la veille de la « Grande Guerre » les plages de Normandie. La Côte d'Azur est un désert.

la vie de plusieurs millions de Français. A nous les week-ends, à nous les voyages !

De 1945 à 1960 approximativement, la voiture, conquête et conquérante numéro un des loisirs français, va occuper les esprits de la nation, de la petite dactylo de 20 ans à M. François Mauriac, du commerçant de Carpentras au grand banquier parisien. Ainsi se démocratise un objet de luxe.

Les feux rouges fleurissent aux carrefours. La rue française, autrefois charmante, devient haletante. Paris ne s'asseoit plus que pour conduire; il mange debout dans les premiers « snack-bars » et les « self-service ».

Deuxième effet des loisirs : la femme travaille sans vergogne. Libérée grâce aux détergents miraculeux, aux potages en sachets, aux conserves universelles, à la machine à laver et... à l'exiguïté des appartements nouveaux, la ménagère se met derrière les comptoirs des magasins, les tables de secrétaires, les bureaux jadis réservés aux hommes d'affaires. Grâce à elles, les banques, par exemple, deviennent plus souriantes.

Ennui ? Non, besoin : l'expansion des biens de consommation a, selon le jargon économique, haussé le marché intérieur. La vie est devenue plus chère. Le ménage moyen français, qui n'a jamais fini d'acheter son réfrigérateur, sa radio, sa télévision, sa voiture et son deux-pièces-cuisine découvre avec délices et frisson, aux environs de 1950, le long crédit, imité des États-Unis. La femme gagne environ un tiers de l'argent du ménage.

Troisième effet des loisirs : l'implantation de la télévision en 1951. Le nombre des postes récepteurs passe de 10 000 la première année à 3 millions en 1962. Est-ce beaucoup ? Non, très peu, en regard de la Grande-Bretagne (11 millions) et des États-Unis (60 millions), sans parler du Japon ou de l'Australie. L'explication : la France ne possède qu'une chaîne, contre onze à Tokyo et quatre à Perth (360 000 habitants, en Australie). N'empêche : le Français a trouvé un moyen sûr de meubler ses loisirs du soir. L'essor du cinéma et d'une certaine presse illustrée s'en ressent directement : la T.V., comme on dit désormais, les remplace tous les deux.

La psychologie des masses

Cette extraordinaire expansion des méthodes d'information, guère réservée à la France, d'ailleurs, affirme l'importance de la culture de masses, introduite avant la guerre. Si le jugement qu'il en fait est approximatif, le Français moyen connaît les noms de Picasso, de Sartre, des Curie. Le perfectionnement des moyens de reproduction met à la portée de presque tous une excellente reproduction de la « Madeleine priant » de Georges de la Tour ou des « Tournesols » de Van Gogh. L'art pénètre les couches populaires et les grands magasins s'inspirent parfois de la peinture abstraite pour leurs étalages. La couleur triomphe : le Français renonce au noir, au gris, au beige, teintes à la mode autrefois, et commande sa voiture en « bleu pompadour », son couvert en jaune absinthe et préfère les produits courants enveloppés de façon attrayante, sinon criarde.

La « recherche de motivation », fille de la publicité, passe au crible la conscience du Français et enquête sur son organisation des loisirs. La « recherche de motivation » c'est, avec l'« étude de marché », une autre importation américaine. Si le Français n'est pas un Freudien convaincu et s'il accorde beaucoup moins d'importance que l'Allemand ou l'Américain à la « libido », il n'ignore plus l'importance de la

St-Tropez remplace Berck, Cannes évince Honfleur : 50 ans de strip-tease nous ont amené aux charniers du bikini. On n'adore qu'un Dieu : le soleil.

psychologie de l'individu et des foules. Il est désormais notoire que les ménagères préfèrent les poudres de lessive en boîtes bleues; il l'est un peu moins qu'une armée bien organisée doit compter un « service d'action psychologique ».

L'extension des grandes villes, la mécanisation de nombreux aspects de l'existence, la multiplicité des sollicitations psychologiques et le surmenage créent une nouvelle maladie : la dépression nerveuse. Les gens trop actifs ne souffrent plus du foie et ne vont plus à Vichy : ils font des cures de sommeil ! Grosse clientèle recrutée dans les professions libérales.

L'Administration, sinon la Bureaucratie, étend son empire : en 1913, le Français pouvait se contenter, pour papiers d'identité, d'une enveloppe adressée à son nom; depuis 1940, il porte sur lui sa carte d'identité, et depuis 1950, s'il possède auto, son permis de conduire, sa « vignette », sa carte d'assurances...

Toujours vers 1950, les pères de famille et la police s'inquiètent de plus en plus des tendances d'une certaine jeunesse. Physiquement mûrie avant terme, elle est psychologiquement — mais non intellectuellement — en retard; livrée à elle-même, elle s'adonne parfois à de menues formes de délinquance : vols d'autos, chapardages ou « raids » de bandes. Quelques spécialistes se penchent sur ces faux criminels : ce sont des enfants de la révolution industrielle; ils gagnent leur vie plus tôt qu'ils n'y étaient préparés; dans le décor, parfois brutal, de la deuxième moitié du siècle, leur puberté précoce ne se développe pas harmonieusement; les allées cimentées des « cités-dortoirs » ne peuvent absorber leurs énergies. En un mot, ils sont victimes d'une mauvaise organisation générale des loisirs.

« Loisirs, loisirs ? Que nous chante-t-on là ? »

En 1925, Fernand Jacopozzi, précurseur des sites illuminés, donnait à la Tour ses premières guirlandes de lumière. Aujourd'hui, 500 000 watts éclairent la dentelle de M. Eiffel.

L'époque est adulte et Maurice aussi. C'est l'âge des Cupidons retrouvés, du folklore espagnol et du jazz importé d'Amérique qui détrônera Jack Hilton ou Victor et ses Victoriens.

L'Angleterre n'est plus une île et l'avion s'embourgeoise. Déjà le confort prime.

A l'Exposition de 1937, de gigantesques arcs électriques zèbrent le ciel de Paris.

12 février 1934 : le symbole d'une évolution sociale liée à la révolution industrielle.

chiffres ? c'est qu'en 1945 est né l'Institut National de la Statistique !

Les pouvoirs publics s'échinent à suivre une évolution qu'ils devraient mener. Ainsi le budget de la R.T.F. a-t-il été porté en 1960 à 45 milliards d'anciens francs. Il est vrai que l'enseignement radiophonique, autre innovation, touche 15 000 écoles et 2 millions d'élèves, allégeant ainsi, si légèrement que ce soit, le problème grandissant de l'enseignement.

Il est également vrai que, depuis l'apparition des transistors, la radio est devenue un élément insuffisant, mais quand même important, de l'organisation des loisirs. Mis au point en 1949 par trois ingénieurs américains, Shackley, Bardeen et Brattain, dans les laboratoires de la Bell Telephone, le transistor est sans doute l'invention la plus révolutionnaire en télécommunications depuis la mise au point de la lampe triode par Lee de Forest, en 1907. En 1958, 150 000 transistors ont été vendus en France; en 1960, 500 000. Et le vacarme qui s'en est suivi a pris en même temps, sur les plages, dans les établissements publics et dans les rues, des proportions telles que les autorités ont dû in-

protestent leurs pères exaspérés et fourbus, leurs mères plus fatiguées encore par la hâte que par leur travail. « Et nous, avons-nous des loisirs ? » Ils oublient que la France, fait tout récent, compte 3 millions de campeurs, 4 millions de pêcheurs à la ligne, près de 2 millions de chasseurs et 8 millions de sportifs, et que, pour la première fois depuis toujours, 3 millions de Français partent chaque année à l'étranger. Comment connaît-on ces

Aux derniers jours de paix, le tandem est roi : Knickerbocker et jupe-culotte...

La guerre impose sa mode. De Paris à Londres, une seule obsession : les gaz.

sister pour en faire un instrument de jouissance strictement privée...

A force de voyager, de regarder les illustrés, le cinéma et la T.V., les Français ont fini par s'intéresser à leur habillement. La haute couture sans doute décline, mais, Dieu merci, la Française a renoncé, au bénéfice de la mode pratique, à ces robes compliquées et souvent ridicules dont elle rêvait il y a encore quinze ans; le Français, lui, a quitté les « knickerbockers », le béret basque — à la grande tristesse des marchands de bérets — et les chaussures à triple semelle. La confection française s'est étonnamment perfectionnée, aidée par la mesure industrielle et la demi-mesure. Les snobs eux-mêmes ne prétendent plus s'habiller à l'étranger.

La Révolution alimentaire

Enfin, ô surprise ! le Français a accepté la plus grande révolution : la révolution alimentaire. Avant la guerre, manger des conserves passait pour « malsain » et les seules boîtes en fer tolérées dans les maisons bien pensantes ne contenaient que des sardines. L'on trouve en 1963, tout prêts dans les « supermarchés », du cassoulet toulousain ou des tripes à la mode de Caen, d'un fumet très acceptable. Mieux : la commodité, sinon les médecins, parvient à convaincre les mères de famille, que les conserves de légumes contiennent plus de vitamines que les légumes frais, fanés par 48 heures d'attente chez l'épicier ou à la cuisine. Une soupe excellente peut être, par exemple, préparée en un quart d'heure et un repas complet, assez plaisant, en une heure. La ménagère n'entre donc plus à la cuisine avant midi. A 2 heures, le café est bu et la vaisselle lavée.

Voici la cérémonie typiquement française du repas de midi réduite à sa plus simple expression. Les diététiciens y ont été pour beaucoup : en menaçant les Français d'athérosclérose, d'infarctus, de cirrhose du foie, ils l'ont dégoûté du plat en sauce et l'ont acquis à la grillade. Aidés par le gouvernement, ils l'ont également persuadé de boire un peu moins, en tous cas moins d'apéritifs. Les hygiénistes... et les sociétés d'assurance mènent une guerre sourde et efficace à l'obésité. Connaît-on encore des

Maurice n'est plus l'enfant terrible, mais le père de la chanson. D'autres étoiles sont nées : Jouvet, Scotto...

Les taxis de l'occupation. Faim, neige et froid, la science française est très momentanément en veilleuse.

Maurice n'a pas renoncé et Marlène non plus. Une nouvelle vague prendra néanmoins la relève, qui connaîtra ses jeunes « fans ».

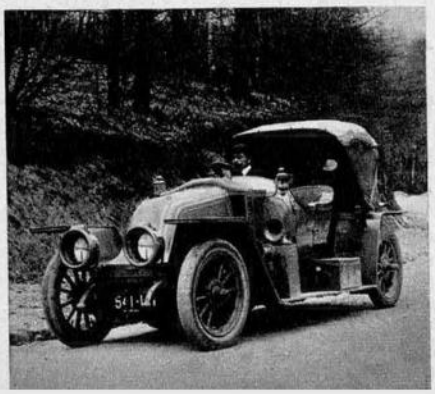
Français obèses ? Avant la guerre, l'inquiétude ne commençait que le jour où l'on ne boutonnait plus son gilet ; en 1963, elle commence après le premier kilo excédentaire.

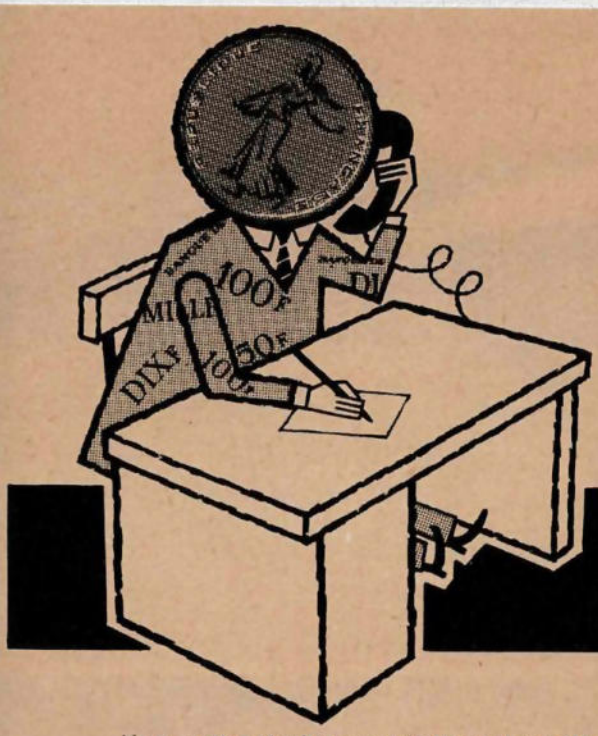
Dans ses vêtements élégants, dans sa nouvelle voiture surbaissée, ce mangeur scientifique, ce spectateur de la T.V., cet amateur de haute fidélité musicale, ce voyageur planétaire, cet émancipé intellectuel qui sait désormais que la matière n'est, à tout prendre, qu'une illusion, « une succession d'événements énergétiques », bref, ce Français est soudain surpris.

C'est qu'il vient de rencontrer, au fond de sa mémoire, un contemporain de Clemenceau. Vêtu d'une houppelande, ce personnage anachronique descend au crépuscule de sa De Dion-Bouton pour en allumer au briquet les lanternes à essence. Et ce fantôme est le grand-père de notre héros : un homme qui avait « fait » Verdun, qui savait apprécier le lièvre à la royale et le vrai cognac, et qui n'avait pas besoin de tant de confort. Découvrant à son tour son petit-fils, l'ancêtre s'écrie : « Comme nous avons changé ! »

Et il y a dans sa voix les justes nuances qui s'imposent au terme de ce long regard : un peu de nostalgie, beaucoup d'émerveillement. Comme le quotidien a changé, en effet ! Mais quel fidèle miroir des effets de la science !

Gérald MESSADIÉ





vous avez travaillé
pour gagner de l'argent...

...votre argent à son tour doit travailler pour vous

Vous mettez régulièrement de l'argent de côté pour pouvoir payer, dans quelque temps, votre nouvelle voiture, vos impôts, vos prochaines vacances, ou pour faire face à l'imprévu. En attendant, ne laissez pas cet argent improductif : le **Compte Spécial sur Carnet** CREDIT LYONNAIS a été spécialement créé pour le placement momentané de vos «disponibilités».

Placé dans un compte spécial sur carnet, votre argent :

- est en sécurité
- vous rapporte un intérêt appréciable
- reste toujours disponible

Avec un compte spécial :

- vous n'êtes jamais à court d'argent en voyage
- vous savez toujours où vous en êtes
- vous pouvez trouver au CREDIT LYONNAIS les conseils et concours dont vous aurez besoin

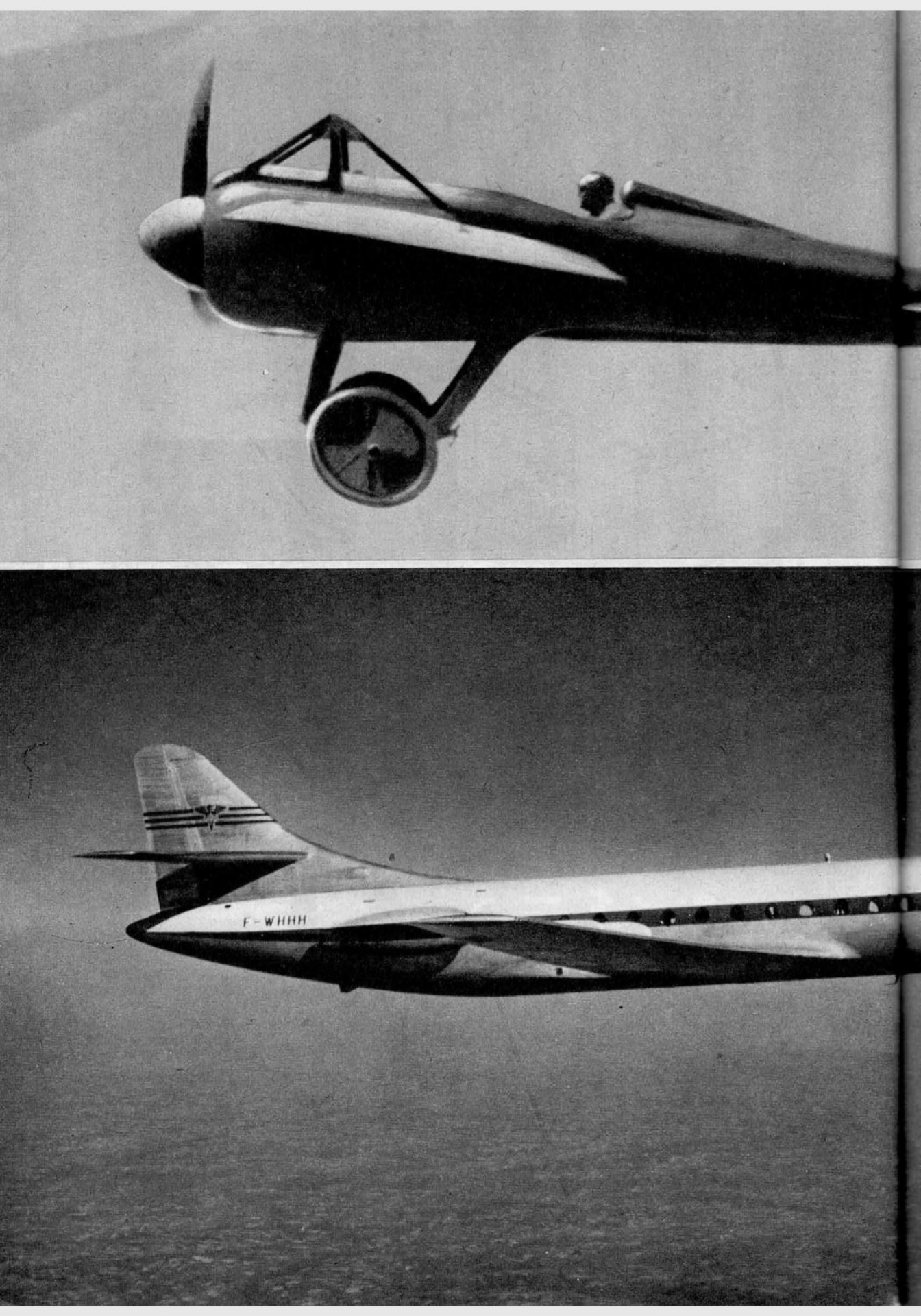
Tous les particuliers, même les enfants mineurs, peuvent se faire ouvrir un compte spécial sur carnet.

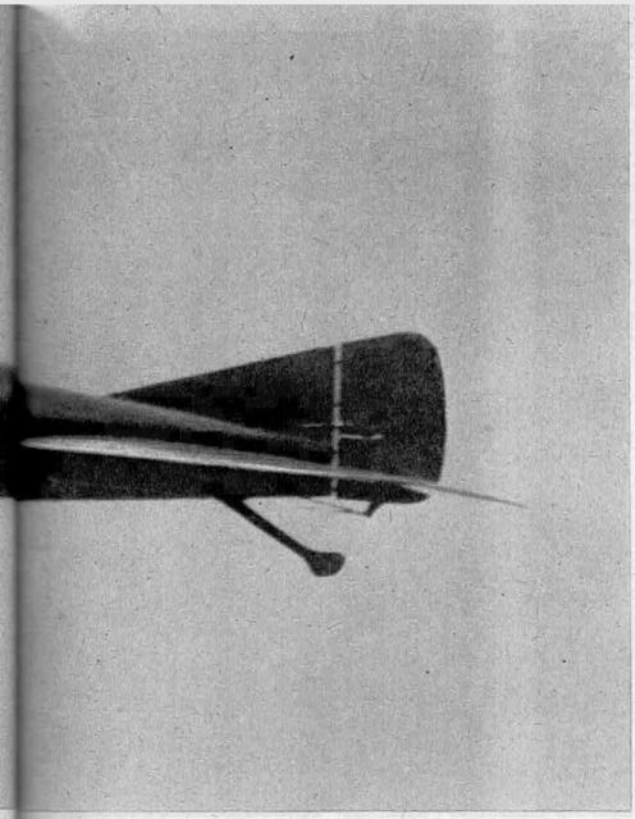
compte spécial sur carnet

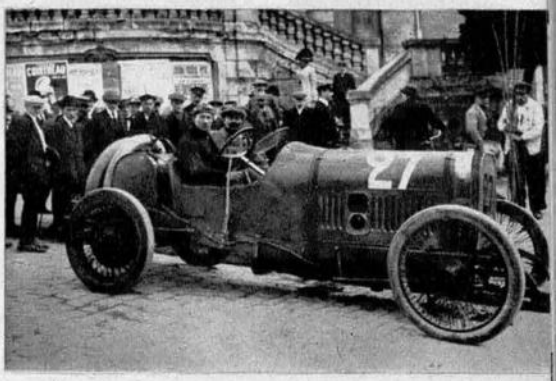
SÉCURITÉ – PROFIT – DISPONIBILITÉ

CRÉDIT LYONNAIS

LA PLUS GRANDE BANQUE FRANÇAISE DE DÉPOTS.


F-WHHH





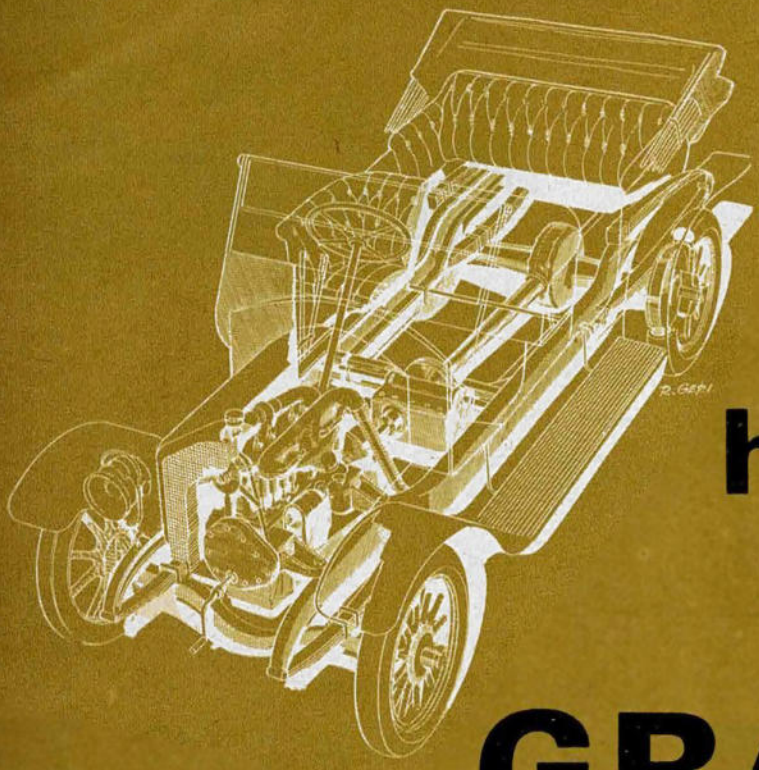
1913 En voiture, en avion, les constructeurs français battent des records du monde.

1963 Après une longue éclipse, les solutions françaises en matière de vitesse et d'aérodynamisme s'imposent à nouveau sur le plan international.

Le Français et la vitesse

L'année 1913, c'est celle où le temps a donné le grand « coup de pouce » du progrès à l'automobile et à l'aviation. Le 31 mai, les « envahisseurs français » apportaient au Grand Prix d'Indianapolis la voiture la plus rapide d'Europe : la 7,6 l Peugeot, avec son moteur mis au point par l'ingénieur suisse Henri, et sur laquelle Jules Goux allait arracher la seule victoire française jamais remportée sur ce circuit. Le 29 septembre, à Reims, un homme parcourut pour la première fois 200 km en moins d'une heure, Maurice Prévost, sur un monoplace Deperdussin dessiné par l'ingénieur Béchereau, avec un simple moteur de 160 ch. Du même coup, 12 records du monde étaient battus. Le Deperdussin ouvrait la voie qui allait conduire l'avion aux extraordinaires performances d'aujourd'hui : l'aérodynamisme. C'est lui qui servit de « moule » à toute notre aviation de chasse de la 1re guerre. Jusqu'alors on avait voulu seulement des avions légers, soutenus à grand renfort de ficelles, de cordes à piano, de mâts, de haubans croisillonnants. Mais la soif de vitesse allait inspirer une révolution, inaugurée par le Deperdussin, avec son fuselage qui prenait la « forme du vent », son corps effilé, sa voilure plus épaisse et résistante. Vers 1925-1930, toute l'aviation mondiale s'était définitivement ralliée à cette révolution. Au lendemain de la 2e guerre, la révolution des matériaux s'ajouta à celle du profilage : les alliages alumagnésium, plus légers et plus résistants, se substituèrent au duralumin. Une autre « mutation » s'était produite : la turbine remplaçait le moteur à pistons. La Caravelle pouvait naître.

G. M.



petite histoire d'une GRANDE ÉPOPÉE

Lorsque, le 21 septembre 1913, le champion français Georges Boillot descendit de la 3 litres Peugeot au volant de laquelle il venait de remporter la « coupe de l'auto » à Boulogne-sur-Mer, il y avait juste 20 ans — ou presque — que Pierre Giffard, promoteur zélé du cyclisme en France, publiait dans le « Petit Journal » l'annonce d'un « Concours de voitures sans chevaux » (19 décembre 1893).

Où en était donc, en 1913, cette technique automobile, dont ne parlait encore, avec beaucoup de respect, qu'un petit nombre d'initiés ?

L'automobile était alors un paradoxe dans sa structure même, qu'elle fût « 2 places » populaire ou limousine d'apparat ! En effet, « Elle », dont le développement avait été si rapide vingt ans plus tôt, se figeait maintenant dans une structure, une silhouette si uniforme que les constructeurs étaient obligés de contorsionner le dessin du radiateur pour qu'on puisse distinguer leur production... L'automobile avait atteint un « état stable », qui permettait même au dessinateur profane d'en tracer les contours !

Un point : en 1913, la voiture automobile, en Europe comme aux États-Unis, sortait soit de grandes usines notoirement connues telles que Delahaye, Panhard et Levassor, Clément, Renault, G. Richard (Unic), Fiat, Mercedes-Benz, Vauxhall ou Rolls-Royce et bien d'autres, soit de minuscules ateliers d'artisans mécaniciens, dont le nombre était très élevé ! N'oublions pas en effet que le nombre des marques

françaises qui virent le jour dépasse 1 200, et la plus grande floraison eut lieu avant 1914.

Parmi ces artisans, certains réalisaient de bons châssis; mais d'autres, par contre, voulaient allécher le client avec des prix très bas et construisaient de désastreux véhicules, qui reçurent rapidement le nom de « tacots » ! C'est un nom qui aujourd'hui a perdu beaucoup de sa vérité : mais en « 13 », il y avait les « bonnes voitures » et les tacots.

La « bonne voiture » de 1913 autorisait de bons voyages, avec un confort réel dû à une bonne suspension ; le moteur tournait aisément, maintenant ses 1 200 à 1 500 t/mn, la direction était dure mais précise, les freins pleins de bonne volonté, sinon d'efficacité. Les départs, grâce à la puissante magnéto d'allumage, étaient possibles, malgré cette fâcheuse menace du « retour » de manivelle si l'avance à l'allumage n'était pas réduite grâce à la manette du volant ! Car en 1913, le démarreur automatique était encore dans les salles d'étude, et ce, des 2 côtés de l'Atlantique : il allait naître fin 1913, début 1914, tout comme l'éclairage électrique qui ne déplaça que lentement le puissant éclairage à acétylène, aussi blanc que brutal !

Des conducteurs intrépides

C'est surtout le manque de sécurité qui était le défaut le plus flagrant de ces voitures 1913 ! Le trafic n'était certes pas dense, mais maints autres fléaux guettaient l'automobiliste, des cauchemars sournois à l'origine imprévue ! D'abord, le stupide éclatement de pneu, ce bandage à haute pression et à carcasse de coton, ennemi de la vitesse, des cailloux et des pavés de bois.

Ce n'était qu'un début : l'éclatement à l'avant donnait un choc si brutal à la direction que la voiture faisait une embardée terrible, quelquefois un panache ! Alors, gare aux arbres, si bien rangés le long de la route étroite ! Gare aux grandes vitres, bien que le triplex fût déjà de ce monde, mais non commercialisé ! Gare aussi au feu, prêt à dévorer la carrosserie de bois, les tapis ; un feu alimenté par l'huile abondamment répandue sur tout le châssis.

Mais en achetant « sa voiture » le client « 13 » ne pensait pas à cela ! Il avait conscience d'être quelqu'un, même si son véhicule était modeste.

Une 14/18 CV Ariés coûtait 8 900 F, très bon marché pour sa qualité et son poids (800 kg), alors que la Brasier KD 12 CV valait 18 000 F, la petite Clément Bayard 7 CV valait 3 900 F carrossée tandis que la De Dion 6 CV monocylindre valait 3 200 F.

La très vaste gamme Delahaye, allait de 5 150 à 20 250 F tandis que la Delaunay Belleville 28 CV valait 18 500 avec, en plus, le prix de la carrosserie, tout comme pour la Mercedes à... 33 000 francs-or !

Quant à l'étonnante Ford modèle T, pour son 5e anniversaire, elle était vendue 4 925 F; comme toutes ses contemporaines, elle arborait un magnifique radiateur, en cuivre.

Car en 1913, c'était encore l'époque des cuivres, imposants, cossus, engageants, mais vulnérables et chers : le nickel était un extra, utilisé avec précaution pour les accessoires.

Dans le domaine des carrosseries, une phalange turbulente mais pleine de talent essayait de substituer les formes de l'avion ou de l'esquif à celle de la voiture à cheval. On y parvenait sous forme de remarquables caisses, dites de sport, qui firent fortune en 1913-14, avec des formes telles que les skiffs de Labourdette, les racing-phaétons de Rothschild ou les cruisers; la conduite intérieure elle-même subit cet assaut.

En dépit des séquelles de cauchemars qui s'abattaient encore sur l'automobile, des barrières de douane et même d'octroi, de l'essence sale et incertaine vendue en caisses d'estagnons de 5 litres, l'automobile était dans la bonne voie : aux États-Unis, elle était même sur les premières autoroutes transcontinentales, car le Lincoln Highway date précisément de 1913; l'automobile gagnait les fermes; on annonçait d'ailleurs, pour 1914 et 15, des progrès plus grands encore : voitures tout acier, éclairage et démarrage électriques. Mais, à quelques exceptions près, cette page technique ne fut tournée qu'aux U.S.A...

Cinquante années ont passé. En ce début de 1963, les 135 millions d'automobiles du parc mondial peuplent les autoroutes, envahissent les vieilles chaussées des vieux pays, forcent les pistes des continents en pleine expansion.

Reprenant l'expression de l'ingénieur Jean Albert Grégoire, la circulation automobile est bien devenue un « flot impétueux et monotone ». Tout y est coordonné, machinal presque, depuis les feux dont chaque allumage a un sens précis, jusqu'aux routes parlant à l'aide de leurs multiples inscriptions. Comme il est loin le temps où l'on « roulait pour rouler » !

L'étape du demi-siècle

Comment en est-on arrivé là, comment, à l'exception des voitures de sport très exceptionnelles, en est-on arrivé à cette nacelle vitrée, transparente presque, qui a tout envahi sur son passage et qui, inexorablement, continue sa croissance mathématique ?

Quarante années, en deux étapes, disons deux après-guerre, ont suffi à ce bouleversement.

En exigeant pour la première fois dans l'histoire une haute mécanisation des armées belligérantes, le premier conflit mondial transforma la déjà puissante industrie automobile en un immense arsenal. Sur le plan strictement automobile, l'Europe avait pris du retard sur les États-Unis où, à part un ralentissement en 1917, la construction et la circulation ne cessèrent de se développer. Mais sur le plan « usines », méthodes de fabrication et exemples puisés dans l'industrie aéronautique, les années de construction de guerre amenèrent de grands progrès.

Dès lors commença à un rythme incessant la révision systématique de tout ce qui était encore douteux, incertain, dangereux, inconfortable et cher sur la « bonne » routière de 1913 !

En 1922, les freins avant se généralisent, tandis qu'apparaissent les moteurs à soupapes en tête. En 1923, c'est le pneu à basse pression qui amène la révolution du « confort ». Le kilométrage fait un bond en avant et le danger recule.

1924 voit, en Europe, l'inexorable progression de la conduite intérieure aux dépens de la « torpédo ». Comme aux États-Unis l'année suivante, 1925, et 10 ans après les premières « américaines », la caisse tout acier hâte cette marche vers la voiture fermée, qui sera achevée en 1930.

1928 est l'année des super-carburants, des lubrifiants améliorés, des pneus verrouillés sur leurs jantes et des verres de sécurité. Le 6 « cylindres » tient la dragée haute au 4 cylindres, les 8 cylindres sont légion, le 2 cylindres est (provisoirement) mort.

1929 voit la fin du nickel qui, vainqueur du cuivre, s'efface devant le chrome. Inutile de dire qu'éclairage, démarrage et essuie-glace électriques ont gagné la partie.

Silencieuse, la voiture ne fume plus ; ses freins sont honnêtes ; conjuguée à son châssis, sa carrosserie est solide. Ses prestations sont de 50 % supérieures à celles de 1913 : une 6 CV roule à 85 km/h, une 10 CV à 90 km/h, une 12 CV frise le 100 km/h et une 20 CV fait du 120.

Mais on consomme encore beaucoup d'essence, beaucoup d'huile et... on coule encore des bielles.

La crise contraint les constructeurs à ralentir quelque peu à une époque où, comme en 1913, les voitures se ressemblent énormément : caisse tout acier, moteur à l'avant, soupape latérale pour les modèles de série, 4 freins mécaniques, suspensions à essieux rigides.

Puis brusquement, à partir de 1931, et jusqu'à la guerre, l'automobile va se renouveler. De l'engin « sans histoire », très solide, des années 1929/31, elle va devenir une voiture plus légère à puissance égale, plus puissante à poids égal, plus docile, plus économe. A plus grande allure, elle va pénétrer dans de nouveaux domaines d'utilisation, par le truchement de la voiturette en Europe, de la voiture bon marché aux U.S.A. Les pays développés se couvrent de routes qui veulent être « automobiles ».

L'auto, c'est déjà une partie de la vie de chacun. Et pourtant, elle va encore changer vite.

Toutes les solutions entrevues par les visionnaires de 1913 à 1930 vont être reprises par la grande industrie, tardive consécration donnée à leur œuvre.

En 1931, les roues indépendantes sont adoptées en série par Peugeot : elles gagnent la partie à partir de 1933, 20 ans après « 13 ».

De tout acier, les caisses deviennent « monopièce » en 1933, avant l'avènement des monocoques qui s'ouvre en grand à partir de 1934 (Citroën), 10 ans après Lancia. La visibilité est à l'ordre du jour ; à l'ère des voitures fermées aux baies exiguës succède celle des caisses « lumineuses ». Panhard et Levassor innove en 1933 avec les glaces courbes de chaque côté du pare-brise ; cette solution dite « caisse panoramique » est en fait la première réalisation moderne des vastes pare-brise généralisés 20 ans après.

Naissance de l'aérodynamisme

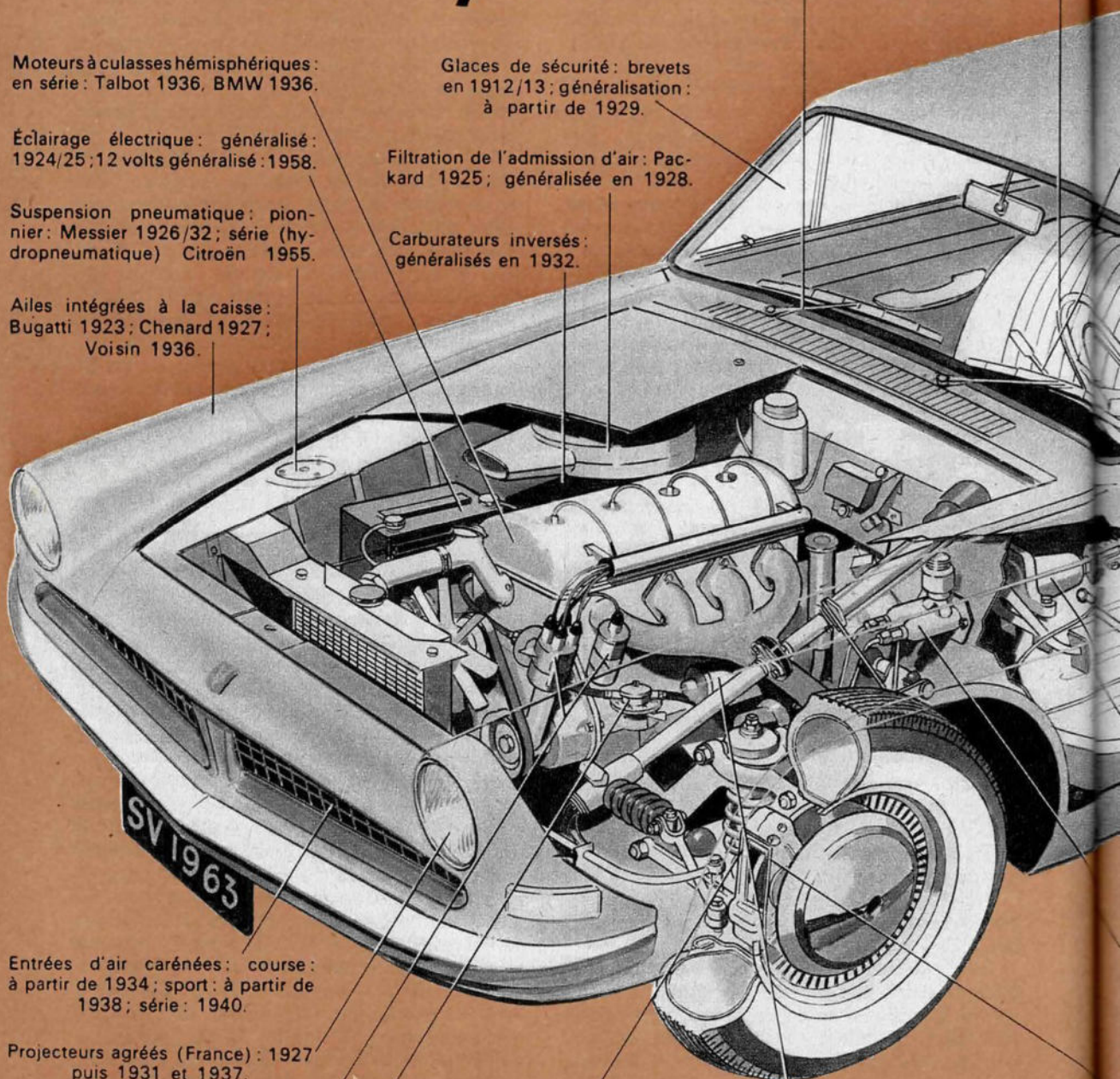
La traction avant de Christie, Miller, Grégoire, Rohr et autres pionniers gagne la série : Citroën 1934, tandis que toute la construction mondiale adopte le profilage aérodynamique ; la voiturette à haute habitabilité apparaît en 1936 chez Fiat, puis chez Simca et en 1938 le moteur arrière à refroidissement par air gagne la série avec la Volkswagen qui, d'ailleurs, ne vivra vraiment que 10 ans plus tard.

Si, en 1928-29, les boîtes sont devenues « synchronisées », elles deviennent silencieuses à partir de 1932. En France, Panhard est l'un des premiers à monter ce dispositif. En Allemagne, la Zahnrad Fabrik réalise une transmission répondant au même objectif.

Les voitures de sport approchent 180 km/h et les cauchemars sont déjà loin ; le pneu en particulier a su désormais se faire oublier.

Une nouvelle et terrible tourmente va encore une fois bouleverser le monde qui ressortira méconnaissable du chaos. Mais l'ouverture de l'ère atomique a aussi été celle de l'invasion finale de notre planète par l'automobile, dans le sillage des convois de jeeps et des chars. Il n'y a plus désormais de contrées fermées à l'automobile. Après 1945, le bonheur comportera

anatomie historique d'une 63 anonyme



Essuie-glace : simple, à main 1914 ; mécanique, à main 1920 ; mécanique, vers 1923/24 ou à dépression électrique, double : 1928 ; articulé : 1950 ; lave-glace : 1950.

Direction à gauche (France) : unanimité finale : 1953.

Moteurs à culasses hémisphériques : en série : Talbot 1936, BMW 1936.

Éclairage électrique : généralisé : 1924/25 ; 12 volts généralisé : 1958.

Suspension pneumatique : pionnier : Messier 1926/32 ; série (hydropneumatique) Citroën 1955.

Ailes intégrées à la caisse : Bugatti 1923 ; Chenard 1927 ; Voisin 1936.

Glaces de sécurité : brevets en 1912/13 ; généralisation : à partir de 1929.

Filtration de l'admission d'air : Packard 1925 ; généralisée en 1928.

Carburateurs inversés : généralisés en 1932.

Entrées d'air carénées : course : à partir de 1934 ; sport : à partir de 1938 ; série : 1940.

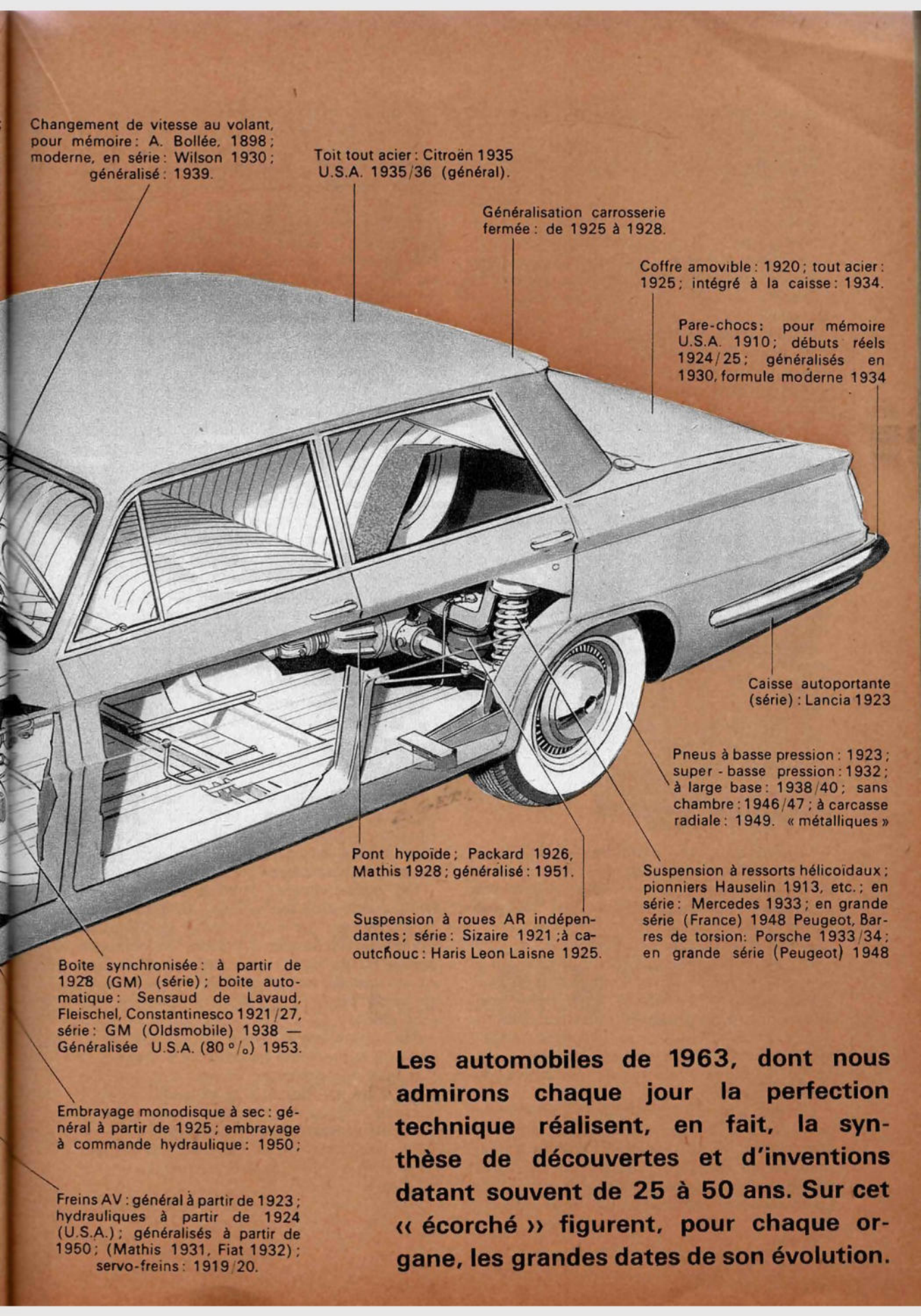
Projecteurs agréés (France) : 1927 puis 1931 et 1937.

Allumage par batterie : succès définitif à partir de 1928.

Pompe à essence : électrique 1928 mécanique : généralisée 1932.

Suspension à roues AV indépendantes : en série : Sizaire 1921 ; en grande série : Peugeot 1931.

Démarreur : 1914 GM généralisé 1924/25 ; rarissime en 1913.



Les automobiles de 1963, dont nous admirons chaque jour la perfection technique réalisent, en fait, la synthèse de découvertes et d'inventions datant souvent de 25 à 50 ans. Sur cet « écorché » figurent, pour chaque organe, les grandes dates de son évolution.

4 roues et un moteur, quelle que soit la latitude, tôt ou tard.

Aussi, dès 1945, la marche en avant reprend, fulgurante, s'accélérant d'année en année.

L'Europe voit ses techniques appliquées par les Américains : le « vieux » V8 de De Dion devient à partir de 53 (quarante ans après 13), le moteur le plus construit. A nouveau, un large appel est fait aux solutions d'avant-garde des années 20 à 30, et toute l'Europe s'aligne sur les conceptions des visionnaires : moteur arrière des Renault, des Fiat et des Simca, traction avant en Allemagne, en Angleterre, en Italie même, selon l'exemple français. Freins hydrauliques et caisses monocoques deviennent la règle.

L'ère des plastiques s'ouvre et amène une révolution dans les conceptions des garnissages.

Une fois encore, pneus et carburants sont à la tête des progrès. Les consommations tombent, les dernières servitudes disparaissent, on ne « crève plus », on ne « coule plus de bielles », on ne graisse plus, on ne vidange plus, ou si peu !

Chromes, peintures ou brillantage défient le temps, le garage douillet n'est plus une nécessité.

Quant à la performance, son accroissement est facile à calculer, avec une approximation assez grande : elle a doublé.

La 5 CV roule à 130 km/h;
la 7 CV roule à 140 km/h;
la 10 CV roule à 150 km/h
et la 20 CV roule à 200 km/h,
sans parler des super-voitures.

Les mêmes budgets

Dans cette profonde évolution, où ni l'échelle des productions ni celle des performances n'ont de commune mesure, existe-t-il encore cependant quelques constantes, quelques points de rapprochement?

A vrai dire, ils sont peu nombreux.

Il y a cependant la taille des individus qui a peu varié, le nombre des membres d'une même famille ayant sérieusement augmenté, ainsi que le volume des bagages ou objets transportés.

Il y a également, ce qui est assez remarquable, l'éventail des catégories d'acheteurs, ce qui explique l'identité de répartition de classes de véhicules.

On distingue encore en effet : l'automobile légère, professionnelle ou non, à caractère hautement utilitaire. L'automobile moyenne légère, celle qui en Europe fut durant ces dernières années la plus répandue. L'automobile moyenne grand-routière, descendante du « juste milieu » des années 20/40 et enfin l'automobile exceptionnelle de luxe ou de sport.

Cette répartition est assez extraordinaire dans sa stabilité, mais au sein de ces classes apparemment semblables, notamment à cause de cette vieille notion périmée de puissance fiscale, que de différences !

En effet, qu'achetait l'automobiliste qui fixait son choix sur une 5/6 CV de 1913? Un moteur capable de 25 000 à 40 000 km, non sans panne ni peine... un brutal embrayage, une boîte à 3 vitesses, une transmission bruyante, un châssis équipé de 4 ailes, 2 ou 3 baquets et un coffre, 5 roues et pneus haute pression, une direction et, à la rigueur, un pare-brise, un cornet avertisseur, 3 porte-lanternes et une capote.

Il lui en coûtait de 3 900 à 4 500 F.

Aujourd'hui, la 5/6 CV lui fournit un moteur capable de 100 000 km sans panne majeure ni révision, un embrayage doux, une boîte 4 vitesses synchronisées, une transmission silencieuse, une caisse monocoque entièrement garnie, 4 places, 4 portes, avec coffre, verres de sécurité, équipement électrique complet, chauffage et mille commodités, 5 roues et pneus pour : 35 000 km. Il lui en coûte 6 000 à 7 000 F.

Le jeu du coefficient de rattachement montre l'extraordinaire gain de prix, synthèse même de ce demi-siècle de progrès.

Et maintenant 1973

Sommes-nous donc à l'aube d'un nouvel âge d'or de l'automobile? La voiture est-elle arrivée à son apogée? Va-t-elle encore, au contraire, connaître maints développements nouveaux?

Tout en reconnaissant, avec une immense satisfaction, le chemin parcouru depuis les « braves » voitures de 1913, il faut constater que l'automobile est techniquement une toute jeune quinquagénaire.

On hésite encore, dans sa structure, sur l'emplacement de son moteur, sur la nature de sa suspension, sur le matériau de sa caisse, sur le genre de son moteur. La saturation technique semble encore loin, très loin, alors que le besoin en automobile reste immense et que chaque grand constructeur se prépare à « pousser » ses productions.

Mais, plus encore qu'en 1913, en 1933 ou en 1953, le problème est celui de la route.

A quoi bon prétendre franchir une nouvelle étape si les 200 millions de véhicules de 1973 ou 1975 sont confinés en d'infernaux encombrements générateurs de massacres?

L'étape 1963-1973 doit être celle de la route « automobile », car dans ce domaine, maints pays en sont encore à... 1913.

Jacques ROUSSEAU

Voici l'offre *gratuite*

POOL TECHNIQUE PUBLICITÉ

réservée à ceux et à celles qui veulent

REUSSIR
DANS LES SITUATIONS DU COMMERCE

Profitez vous aussi des immenses possibilités de réussite rapide qu'offrent à tout homme et à toute femme ambitieux ces métiers passionnants et qui paient vite et largement:

Représentant V.R.P. • Inspecteur des Ventes • Dtrecteur commercial • Négociateur, Négociatrice • Chef de Stand • Démonstrateur • Gérant, Gérante de Commerce • Agent technique commercial • Mandataire • Courtier, Concessionnaire • Chef des Ventes, des Achats, du Service "après-vente" • Commerçant • Succursaliste • Vendeur, Vendeuse dans un magasin • etc...

A tout âge, sans diplômes, sans capitaux, avec seulement du dynamisme et de la volonté, vous accéderez facilement à ces magnifiques situations, grâce au cours personnalisés* par correspondance de l'Ecole Polytechnique de Vente (E.P.V.). Cette incomparable Méthode vous apprendra tout ce que vous devez savoir pour réussir.

Cet exemplaire

de la nouvelle édition du célèbre **"GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE"** vous est spécialement destiné. Pour le recevoir, **gratuitement**, sous pli fermé, il vous suffit de remplir et découper ou de recopier le **BON GRATUIT** ci-dessous et de l'adresser au plus tôt à l'**Ecole Polytechnique de Vente, 60 rue de Provence, Paris-9e.**

POUR HATER VOTRE RÉUSSITE - L'E.P.V., patronnée par de nombreux syndicats professionnels, vous offre d'exceptionnels avantages :

— **PLACE ASSURÉE**, car c'est à elle que s'adressent les grandes Entreprises pour le recrutement de leurs cadres commerciaux ;

— **GARANTIE TOTALE**, car, de toute manière, vous ne risquez rien puisque vous bénéficiez de la " garantie totale E.P.V.".

— **SOUTIEN-CONSEIL** dans le lancement de vos affaires, et jusqu'à votre pleine réussite sociale, etc.

***ATTENTION !** Il ne s'agit pas du tout d'un enseignement dans les formes que vous connaissez ; sa formule révolutionnaire sera pour vous une révélation. Débutant, avec l'E.P.V., vous gagnez mieux que **dix ans** d'avance. Déjà professionnel, avec l'E.P.V., vous triplez vos moyens et vos gains actuels.

Renseignez-vous : c'est GRATUIT et sans engagement pour vous !

Profitez de l'offre qui vous est faite aujourd'hui de recevoir gratuitement et sans engagement une documentation décisive qui vous révélera comment vous pouvez occuper rapidement une situation de deux à dix fois meilleure que celle qui est actuellement la vôtre.

BON N° 704 pour une documentation **" GUIDE DES SITUATIONS DU COMMERCE "**

GRATUITE et sans engagement

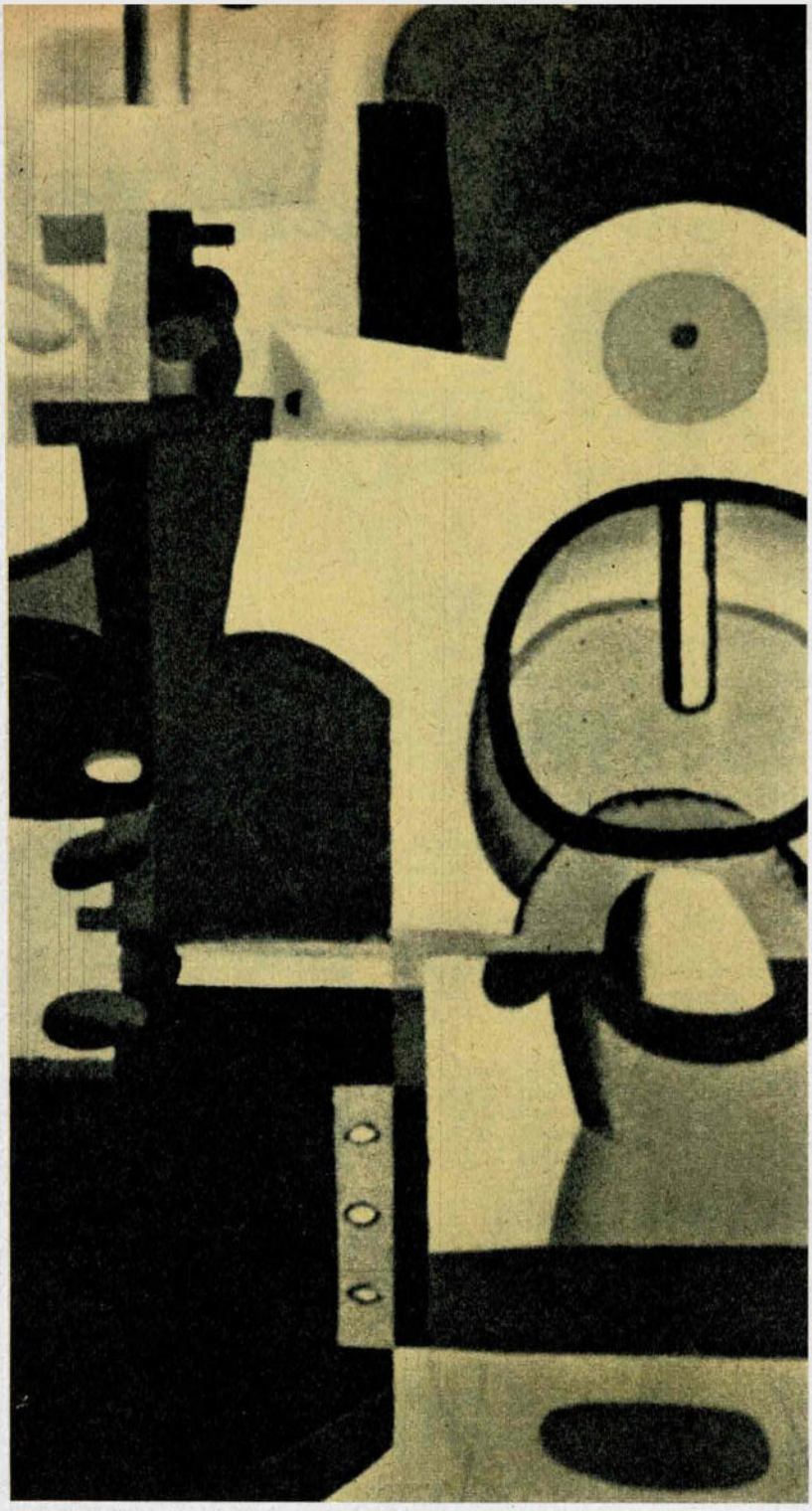
M .....

profession *(facultatif)* .....

n° ..... rue .....

à ..... dépt .....

ECOLE POLYTECHNIQUE DE VENTE, 60, rue de Provence, PARIS 9e



Le

« Je voudrais
que les architectes
— non pas seulement
les étudiants —
prennent leur crayon
pour dessiner
une plante, une feuille,
exprimer
l'esprit d'un arbre,
l'harmonie d'un coquillage,
la formation des nuages... »

Corbusier

Il a ses admirateurs fervents. Il a ses détracteurs. La seule attitude qu'il n'ait jamais suscitée, c'est l'indifférence. Il a fait pressentir ce que sera l'architecture de demain, conçue autour de l'homme pour respecter sa physiologie et sa psychologie.

LE CORBUSIER

Paris, le 15 Janvier 1963

Monsieur D. VINCENDON
Rédacteur en Chef
"Science et Vie"
5, rue de La Baume
PARIS (8e)

Monsieur,

L'Equipement d'une société machiniste arrivée au seuil de la seconde ère, a nécessité des livres entiers, des comités, des congrès....

Je réponds bien simplement à votre question par une page consacrée au "Logis". Mon texte est explicite. Il implique toutes les réformes, il va à l'origine de la question posée. Il pose l'équation: un homme, un logis.

L'OBJET DE "FABRICATION" FONDAMENTAL

Le logis est la cellule sociale par excellence. Il reçoit la famille: c'est LE FOYER.

Le foyer ne trouve pas sa solution dans les maisons familiales provocatrices de la désurbanisation totale des "Villes Radio-Concentriques des Echanges" (catastrophe des villes tentaculaires).

La maison familiale est une hérésie car elle est un objet permanent alors que la famille est de nature essentiellement changeante. La famille c'est le couple; il s'accroît avec la venue des enfants; puis, les enfants quittent leurs parents; puis,

35, RUE DE SÈVRES - PARIS (6e)
TÉL. : LITTRÉ 99-62

...

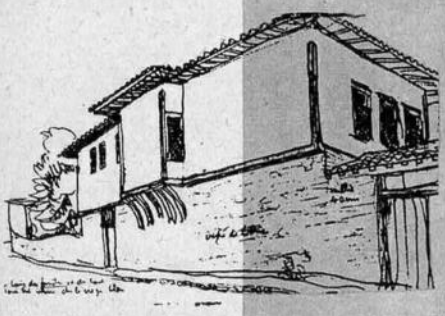
la mort vient frapper à la porte ... supprimant un ou des usagers. Le problème est donc d'énoncer une autre conception du foyer.

Le foyer implique divers objectifs: contenir deux personnes, six personnes, trois personnes, une personne. Il faut donc disposer pour chacune de ces destinations d'un contenant de grandeur conforme: dormir, manger, "vivre" ..... (vase à chaque fois ponctuellement équipé. Cuisine. Hygiène corporelle: douche, bidet, lavabo, W.C. Manger: table. Vivre: lire, écouter, recevoir) ... La "grandeur conforme" est mesurée sur une personne, sur deux ou quatre ou six personnes, etc ... Telle est la tâche des constructeurs de logis: réaliser ce programme.

Ce programme est bourré d'éléments spécifiques standards, à échelle humaine. Leur assemblage se plie à une échelle commune, etc, etc ...

SÉRIES. Fabriquer des séries par les moyens industriels mis en oeuvre pour l'automobile, la cabine de navire, l'avion, etc ... Par conséquent l'industrie s'empare du bâtiment.

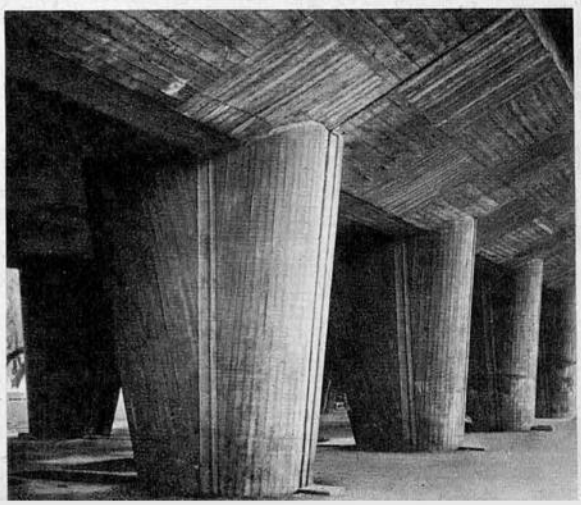
"L'industrie nationale" n'est pas l'automobile que l'on a laissé proliférer sans raison et causer le désastre dans nos villes aujourd'hui. L'industrie des temps modernes c'est la fabrication du logis, débordant les techniques désormais trop limitées du mortier et des pierres de carrière, etc, etc ... Les usines travaillant le fer, le bois, le plastique, etc, etc ... entrent aujourd'hui dans le jeu ayant pour tâche de produire l'objet de fabrication féconde, essentiel dans le monde entier : le logis.



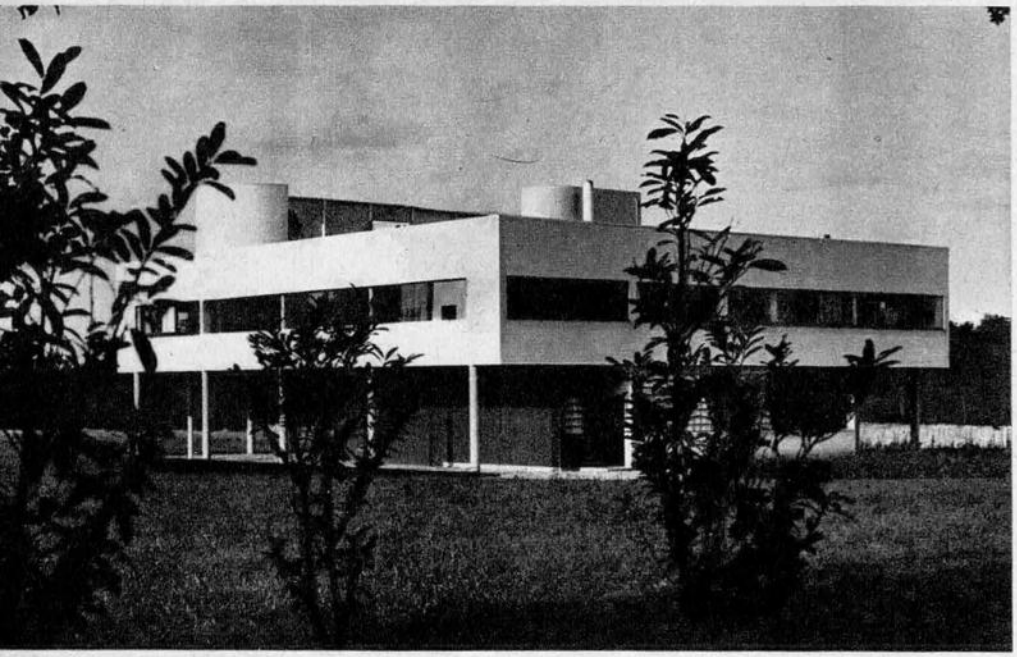
J'avais un jour amené à mon Ministre, le Président de l'ingénieurie de l'une des plus grandes fabrications d'automobiles de France, lui disant: cet homme est venu me proposer de

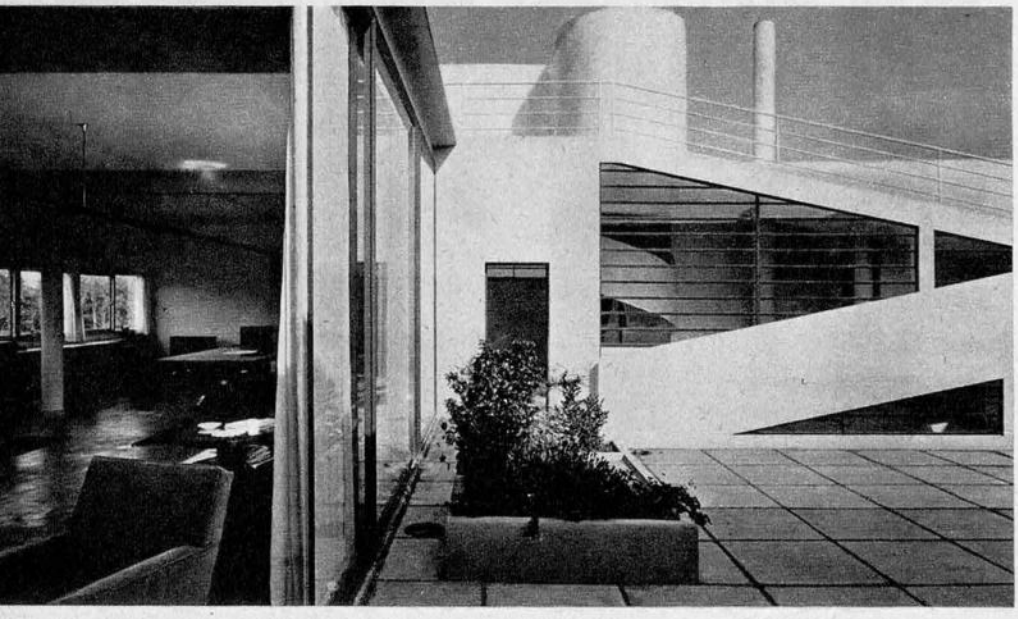
...

La plus grande expérience
réalisée en France
en matière d'urbanisme :
« l'unité d'habitation »
du bld Michelet à Marseille
(édifiée en 1948).
Il ne s'agissait pas seulement
pour Le Corbusier
d'élever un immeuble
de 17 étages sur 32 pilotis
de 6 m de haut,
mais surtout de faire vivre
en bon voisinage 1 600 personnes
dans les meilleures conditions
d'harmonie sociale.



« Site : magnifique propriété formée d'un grand pâturage et verger formant coupole... »





Construite en 1930, la maison Savoye, à Poissy, a été conçue pour tirer tout le parti possible du terrain. L'étage d'habitation, avec son jardin suspendu, est élevé au-dessus de pilastres de façon à permettre des vues lointaines sur l'horizon. L'orientation du soleil est opposée à celle de la vue. On est donc allé chercher le soleil par la disposition en décrochement sur le jardin suspendu. La maison Savoye a été classée monument historique en 1962. C'est la première fois qu'une demeure est ainsi consacrée du vivant de son auteur.

mettre à la chaîne la fabrication des logis: «Vous aviez réclamé cette chaîne dans "l'Esprit Nouveau" en 1920 et dans "Vers une Architecture" en 1923» m'avait-il dit,... M. le Ministre se leva, déclara froidement : "Ce sera affreux" et la séance fut levée.

Le Logis est le temple de la famille. Lorsqu'on bâtit un temple on y apporte tous ses soins, tout son amour, non pas au kilomètre, non pas au mètre, mais au millimètre près; et, pour le logis, on invente un programme de fabrication mondiale et universelle, (ce qui d'ailleurs fut fait pour l'automobile et l'avion. Résultat: de vrais miracles !).

En 1920, ceci apparaissait "loufoquerie de fada"; et aussi "anathème"! Aujourd'hui, je pense que ce postulat pose le problème.

Paris, décembre 1962

Le Corbusier

LE CORBUSIER

N.B. L'enseignement du logis n'a jamais été inscrit une seule fois à l'Ecole des Beaux Arts depuis la fondation de celle-ci. J'avais proposé à un ministre, un jour, de décerner un "Diplôme du Logis" à ceux qui consacreraient leur vie à ce problème. Et si d'aventure ils bâtissaient des palais ils demanderaient une autorisation à qui de droit !

Je me permets, modestement, de suggérer cette idée au ministre et à ses aides qui sont chargés de la beauté du pays et de la culture de ses citoyens (campagnes et villes et cités linéaires in-

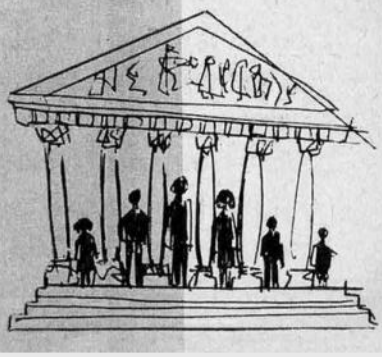
...

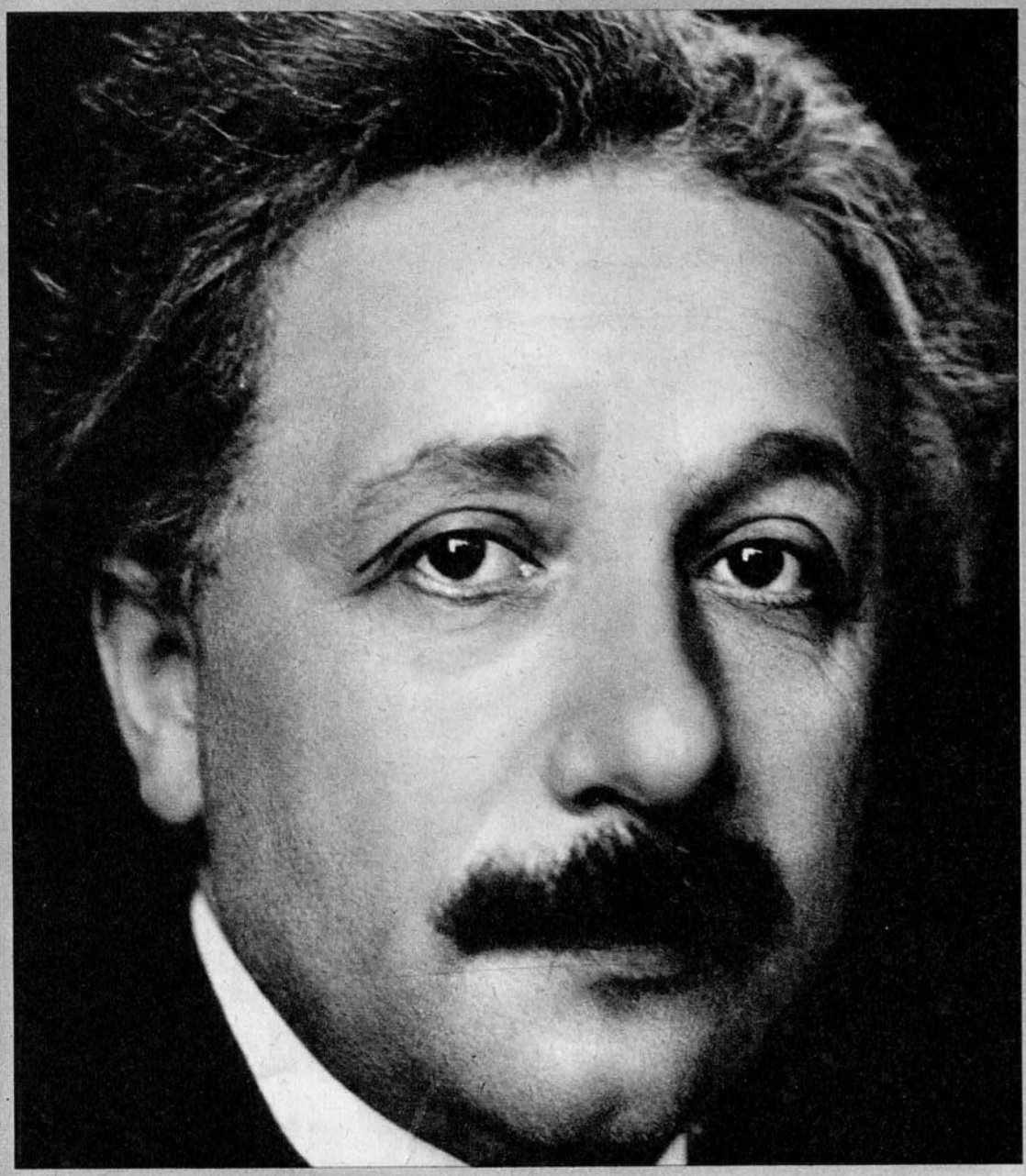
dustrielles), le logis étant la cellule-sociale par excellence porteur ou banisseur de beauté et de dignité.

L-C

L-C

Ce n'est sans doute pas ainsi que Le Corbusier eût dessiné ce temple symbolique.





En 1897, Pierre Curie entreprenait une série d'études sur les torsions. Il rejoignait les recherches d'autres grands savants qui, tel Pasteur, pressentaient déjà l'asymétrie de l'univers et préconisaient l'abandon des concepts par trop anthropomorphiques du dix-neuvième siècle. Cependant le positivisme, dont Henri Poincaré était le plus solide rempart, régnait encore en maître au début de ce siècle et, fort de ses succès passés, ne semblait pas près d'abandonner ses positions devant les pionniers de la science atomique.

einstein

Et puis, en 1905, un inconnu, Einstein, démontrait la relativité du temps, ainsi que l'équivalence masse-énergie. En 1913, il accomplissait son plus grand effort pour généraliser ce phénomène de relativité, jusqu'ici restreint aux seuls mouvements rectilignes. 1913 est donc l'année qui vit l'essor d'un nouvel esprit scientifique. Poincaré, mort l'année d'avant, n'était plus là pour défendre ce qui restait de positif dans la science. Rien n'arrêta l'ascension fulgurante d'une pensée fondée sur l'incertain, l'irreprésentable. L'esprit peu à peu lâchait prise et abandonnait les concepts « convenables » chers aux physiciens du siècle précédent. Mais, si l'éclatement de la science ressembla à celui de Babel, si des physiciens parlèrent un langage que d'autres ne comprenaient plus, cela n'empêcha pas la science d'avancer à pas de géants dans le domaine des réalisations pratiques.

Toutefois, qui en 1913 avait compris l'immense portée de l'équation : $E = Mc^2$?

A l'exception de l'Allemand Von Laue, les maîtres s'intéressèrent surtout à la modification du temps absolu, à ce qu'offrait de rêves l'élasticité du temps relatif d'Einstein. Langevin, qui pourtant avait à son tour découvert l'équation reliant la masse et l'énergie, Painlevé qui devait se rallier plus tard au relativisme, n'envisagèrent que les avantages d'un espace capable de vieillir ou de rajeunir à son gré les êtres. Ainsi, l'histoire du cosmonaute partant vers une étoile et revenant sur terre quelques années avant d'être en réalité parti, fit fureur dans les années vingt.

Il fallut les travaux de Joliot-Curie, de Fermi et de Szilard, pour que l'énergie nucléaire apparût comme le fruit immédiat de la relativité.

En 1963, la même situation se présente à nouveau. Des théories naissantes, des multiples expériences en cours, on n'attend comme résultats que des mutations de plus en plus audacieuses.

A la suite des derniers travaux d'Einstein, de Dirac et d'Heisenberg, les chercheurs s'évertuent à approfondir les idées que ces savants ont lancées, à savoir : l'anti-gravitation, l'inversion des rotations de spins.

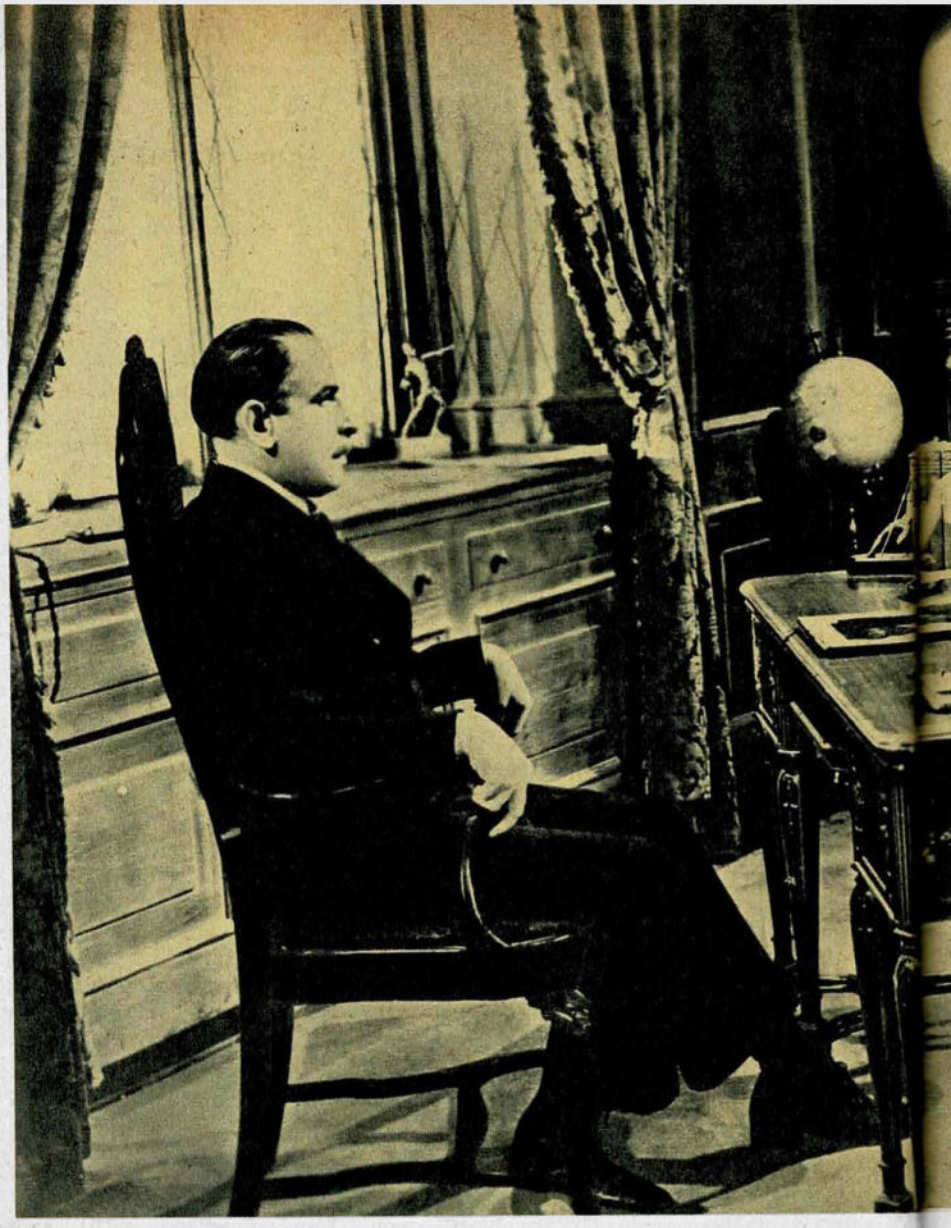
Se libérer de la force qui nous cloue au sol est le grand rêve d'Icare. En Amérique, le prix Newton a été institué pour récompenser le travail qui se rapprocherait le plus d'une solution anti-gravifique. Des sociétés privées ont créé des bureaux spéciaux de recherches; et l'on assiste un peu partout à des expériences pour percer le secret de l'onde gravitaire. Heim, en Allemagne, étudie la variation des mésons et leurs interactions avec la constante de Newton; il espère tirer de ses constatations un processus capable de briser l'inertie.

Au delà de cette préoccupation majeure, on arrive à l'extrapolation pure et simple de la matière, c'est-à-dire à la transformation de la masse en un état fantomatique. Nous retrouvons Wells et son homme invisible. L'approche du zéro absolu (1), où la matière connaît de tels changements que l'on est en droit de s'attendre à bien des surprises, l'inversion des plans paritaires, solution étudiée de longue date par une équipe slave, sont les principales tentatives faites pour dématérialiser les corps.

Mais dans la masse des données recueillies surgissent des phénomènes d'aspect anodin et dont l'avenir doit révéler toute l'importance. Si ces phénomènes ne retiennent pas l'attention du chercheur c'est que ce dernier est hanté par une idée fixe, un rêve vers lequel la théorie nouvelle ou l'expérience originale ne semblent pas devoir conduire. Voici quelques-uns de ces phénomènes qui n'ont été jusqu'ici que sommairement étudiés.

De ces cinq dernières années, la seule découverte importante est celle de l'anti-parité due aux Chinois Yang et Lee; or ces savants n'ont été amenés à cette anti-parité que par le souci de voir si la réflexion ondulatoire correspondait à l'idée qu'on s'en faisait. Le signe (—) suffisait-il à changer la direction d'une onde? Les Chinois firent une expérience, d'une effarante simplicité en comparaison de l'outillage monstrueux des centres atomiques, et constatèrent

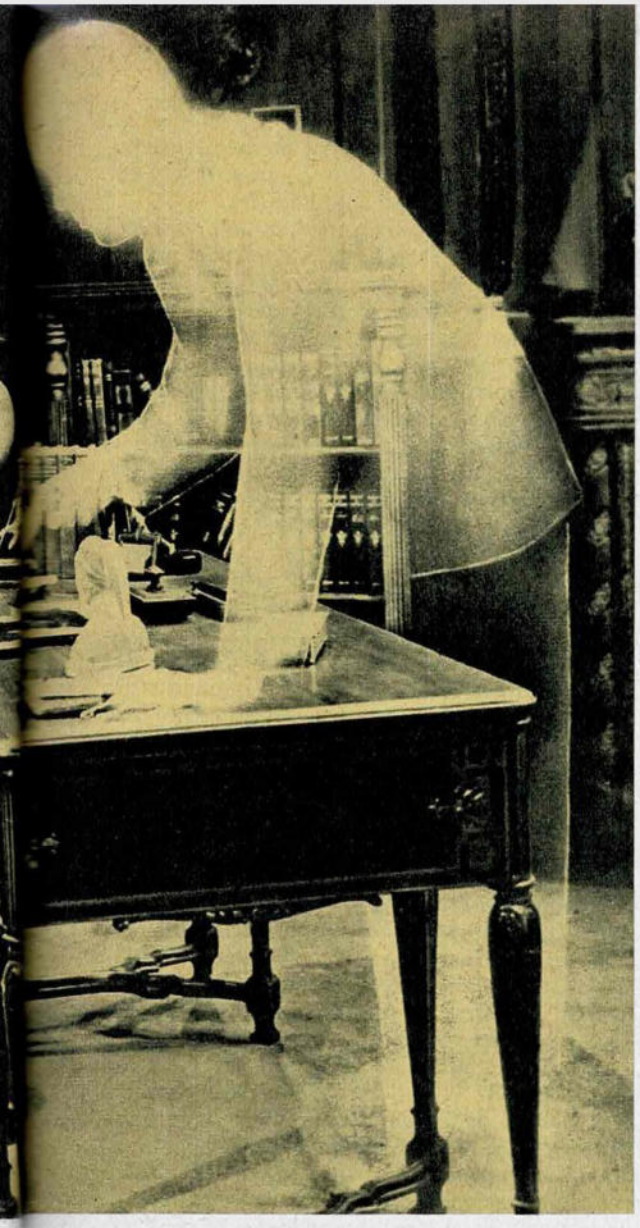
(1) La recherche du zéro absolu est essentiellement menée par le Russe Landau, prix Nobel 1962.



La constitution de la matière, ses changements d'état et l'antiparité figurent aujourd'hui au premier rang des spéculations physiques. « L'Homme invisible », cher à Wells... et aux cinéastes, sort peu à peu de son cocon de fiction pour entrer dans le domaine de la science.

que la matière discernait une droite et une gauche; à gauche, la matière n'était plus la même qu'à droite ! Ces conclusions auront des répercussions certaines dans le domaine de la domestication de l'énergie nucléaire, mais il faut surtout se dire que la véritable application de l'effet Yang et Lee est encore cachée.

De même, dans l'étude des inversions de spins, qui assureraient une disparition des objets matériels, on a pu mettre en évidence un certain glissement des vecteurs posés pour la résolution du problème. Ce glissement n'a pas reçu de nom, ni même bénéficié d'une étude serrée; cependant l'onde qui en résulterait ferait ressortir un potentiel, grâce auquel l'énergie ne dépendrait plus que des seules fonctions de temps. On voit immédiatement l'importance d'une telle découverte : on pourrait pratiquement extraire de l'énergie du temps ! Pour abuser d'un langage imagé, disons que grâce à un appareil adéquat, du temps qui fuit proviendrait une source énergétique. Le cosmologue Milne est à l'origine de cette découverte; dans sa Kinematic Relativity (Oxford University press, 1948), il a en effet posé cette divergence du temps, dans sa graduation. Peut-être les soucoupes volantes sont-elles des potentiels résultant de la dynamique « angulaire » de Milne? Mais là ne s'arrête pas le domaine de l'inattendu. Des astronomes américains, en 1956, observèrent que dans les étoiles soumises à des champs magnétiques fantastiques, atteignant 7 000 gauss, la fusion Hélium-Hydrogène déviait du cycle de Bethe. Un an plus tard,



le physicien Gnolls du C.E.R.N. constata la formation, dans la chambre de Wilson, de particules cubiques et non sphériques. Ce qui nous intéresse, c'est que ces particules naquirent sous une tension de 700 gauss/mètre-carré. Le rapprochement entre les 7 000 gauss astronomiques et les 700 de Gnolls tenta un mathématicien qui se rendit compte en menant ses calculs que la formation énergétique aberrante correspondait à une masse parallélipipédique, dont les côtés étaient imaginaires; c'est-à-dire *dépendant de l'ordre de :* $\sqrt[3]{-1}$. A la limite de sa formation, la masse serait bien irréelle, surgis ant d'un espace inconnu. Mais, plutôt que de pénétrer dans cette irréalité, tant souhaitée par nos physiciens modernes, la masse nous mettrait en présence d'un univers dont le fait n'est pas d'être créé ou incréé, mais d'être rattaché à une autre propriété essentielle. L'esprit renoncerait à la notion de genèse, se débarrasserait de cette énigme qui pèse sur l'homme depuis toujours, pour saisir une fonction plus fondamentale de l'univers. Dans un autre domaine, appréhendant une toute autre physique, on obtiendrait également une invisibilité corporelle. Et là encore, ce résultat ne serait que secondaire au sein d'une prospection plus vaste. Il s'agit du Champ de Cohérence (1), qui conduirait à la découverte d'une seconde rotation des corps sur eux-mêmes, presque perpendiculaire à celle que nous connaissons. Cette deuxième rotation entraînerait une foule d'effets matériels, et d'abord l'effacement de toute visibilité du corps observé, cela quand les deux rotations sont synchrones, s'éclipsant mutuellement.

Si tout le fantastique de 1963 repose sur la notion d'énergie, de Maya pour reprendre le terme consacré, si nous attendons le fameux rayon de la mort, qui affecte les formes les plus contradictoires selon qu'il est défini par Papapétrou en Amérique ou par Kapitza en Russie, peut-être le véritable fantastique dépendra-t-il avant tout de l'espace-temps, sur lequel on avait fondé tant d'espoirs en 1913.

L'astronautique, la mathématique mettent en évidence des structures spatiales déroutantes, même pour l'esprit le plus habitué aux spéculations gratuites.

Les satellites artificiels transmettent à la Terre des données qui modifient considérablement l'apparence des planètes. Depuis Galilée on pense la Terre sphérique, mieux, elliptique. Mais les satellites artificiels jettent un doute sur cette sphéricité des masses intersidérales qui deviendraient des sortes de poires.

Voyage au centre de la Terre

Deux modes de calcul, celui extensible, et celui de la fonction « errante $K\lambda$ », portent à la classique sphère un coup encore plus grand que celui donné par les Spoutniks.

Le calcul extensible est né avec Galois, et a été largement amplifié par la topologie. Il nous permet d'envisager les planètes comme des pelotes de laine, des rubans grossièrement enroulés. L'apparence sphérique serait parfois conservée, mais on aurait davantage affaire à des magmas informes. A en croire la dynamique des rubans extensibles, la surface supérieure du magma s'enfoncerait au bout d'un certain temps, pour laisser la place à un autre

(1) Les Champs de Cohérences ont été présentés et enregistrés à l'institut de Physique de Berne ainsi qu'à l'académie des Sciences de Paris (Champs de Cohérences; B. Vives, 1960).

groupe de surfaces. Si la Terre est sujette à de tels mouvements, l'homme et avec lui toutes les espèces animales s'engouffreraient à l'intérieur du globe à travers des murailles-frontières imperceptibles à nos sens. Si farfelu que cela paraisse, il n'est pas moins vrai que la géophysique, puis l'étude des faunes souterraines peuvent venir corroborer une telle hypothèse. La géophysique a révélé que le globe était en partie constitué de « rifts », de sortes de mailles. On pourrait croire, comme on le fit pour les canaux de Mars, que ces mailles sont de nature topologique. Il n'en est rien; la structure écailleuse des rifts est plus proche des boucles asymétriques extensibles. D'autre part, le naturaliste Heuvelmans soupçonne que des animaux fouisseurs, de mystérieux mammifères d'apparence secondaire séjournent dans les entrailles de la terre. En Paléontologie, la subite métamorphose des géants sauriens en primates tertiaires laisse pantois les évolutionnistes. Il faut peut-être voir là un effet des fonctions extensibles qui, grâce à leurs replis, ont fait que se succèdent les deux genres de vertébrés, sans qu'il existe aucun lien entre eux.

La modification la plus importante apportée par le calcul extensible est sans doute celle qui se résume dans l'étude des plans de déclivité. Un espace euclidien, en regard d'un autre, riemannien, est plat; or, avec l'extensibilité, les plans euclidiens seraient également inclinés; ce qui détruit tout rapport entre la notion de courbure et de non-courbure.

Aussi la mathématique extensible préfère-t-elle jeter par-dessus bord toute notion se rattachant aux géométries pour ne retenir que l'idée de cassure de plan, qui résumerait à elle seule toutes les données géométriques et nous mènerait vers des espaces que l'intelligence n'aborde qu'avec stupeur.

Il reste, enfin, la fonction « errante » $K\lambda$. Ce $K\lambda$ est dit errant, car il n'a qu'un rapport fortuit avec ses propres produits, et ceux avec lesquels il est associé; $K\lambda$ est généralement lié aux classes dites de Chern, et aux variétés de Hodge, exposées dans la théorie et les applications d'intégrales harmoniques (Cambridge, 1941) par Hodge lui-même. Les théorèmes découlant de $K\lambda$ donnent lieu à deux bizarreries. D'abord, il n'y aurait pas un seul genre de temps, mais huit; c'est-à-dire que la simple opération : Distance = Temps x Vitesse, est huit fois répétée différemment pour donner naissance à des espaces variés. Ensuite, par ce côté indifférent de la fonction K à ses propres mesures, ce que l'on nomme habituellement structure et ce qui établit les liaisons internes à ces structures ne seraient pas du même ensemble. Autant dire que la droite : $ax + b = y$ est tout sauf une fonction algébrique.

A l'inverse de cet éclatement des espaces-temps, des théoriciens s'efforcent de rendre constante la durée, et emploient pour cela le terme de Relatif-Fixe. Terme qui renferme une contradiction car fixe et relatif sont opposés. La terre, l'univers, que l'on pense tous deux âgés de trois milliards d'années, garderaient toujours cette valeur, en dépit du temps qui s'écoule. Hoyle et Litleton, pour remédier à ce que l'expansion de l'abbé Lemaitre dissipe de matière, sont obligés d'introduire dans l'espace des masses nouvelles qui seraient d'emblée aussi âgées que le reste de l'univers. Charon, avec le point événement, a repris ce thême,

Et il est sans doute vrai que l'addition du temps n'est pas simple, à l'instar de celle des températures. Pour qu'il y ait augmentation de durée, il faudrait que la masse connaisse un changement d'état, qui reste à établir, et qui rendrait sensible une élévation de l'âge universel.

Le miroir magique de la science

Comme on le voit, la physique d'aujourd'hui offre un panorama fantastique dont bien les aspects sont inattendus. En cherchant l'Eldorado, les hommes ont toujours trouvé autre chose, en définitive plus étonnant encore. Des choses qu'ils n'avaient pas imaginées !

En 1913, grâce à Einstein, les hommes poursuivirent et espérèrent réaliser les rêves des Cyrano de Bergerac, des Wells avec leurs fantasmagoriques voyages interplanétaires, leurs machines à faire le temps. En 1963, les humains tentent d'acquérir un pouvoir mythique, un pouvoir que les dieux détenaient dans l'esprit des Latins, des Hindous, des Egyptiens.

Mais la science semble toujours apporter le fantastique là où il n'est pas attendu. Et de cette surprise naît sans doute le vrai fantastique.

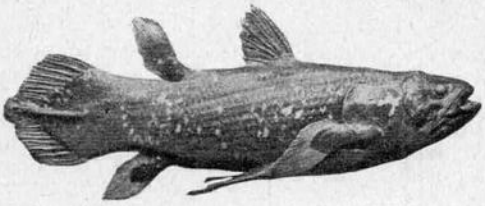
Vouloir de la science qu'elle réalise le Surnaturel, c'est ôter le côté pharamineux de cette fiction, c'est aussi redonner à la science le côté anthropomorphique que ses différents éclatements avaient détruit.

Si l'on veut que sortent du chapeau magique de l'univers les tours les plus invraisemblables, il faut que nous lui laissions à nouveau la scène, et que nous rangions nos tours : intemporel, invisibilité, apesanteur, tours que nous répétons depuis... Depuis combien de temps au fait? C'est au magicien univers de nous le dire.

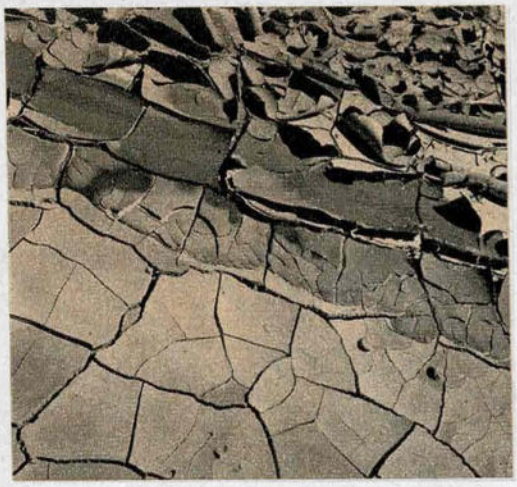
Bernard VIVES

(1) Les fonctions Transfinies ont été publiées par Denjoy, de l'Institut, chez Gauthier-Villars.

Le Nouveau Visage de la Terre



Le XV^e siècle a découvert l'Amérique, mais le XX^e aura découvert cette planète inconnue : la Terre. Derrière l'univers de connaissances accumulées en 50 ans, il y a l'histoire prodigieuse des techniques mises en œuvre. Une variation dans la période d'un pendule ; un retard d'une fraction de seconde dans l'arrivée d'une onde sismique ; des roches insolites dans une coulée de lave ; quelques bip-bip émis d'un satellite ; un détecteur de courant plongé sur la route des grands fleuves sous-marins ; une carotte de glace prélevée sur les banquises millénaires ; une sonde qui trépane le manteau terrestre ; le premier regard fasciné à travers le hublot d'un bathyscaphe ; les premières photos des explosions solaires qui commandent des phénomènes atmosphériques gigantesques et régissent nos climats. Toutes ces recherches, ces techniques, se sont rencontrées et associées le 30 juin 1957 à minuit ; à cette heure-là, on donnait le signal pour le départ de l'opération scientifique la plus ambitieuse jamais entreprise par l'homme : l'Année Géophysique Internationale. Ce fut l'occasion d'une mobilisation générale des nations et des savants. Toutes les observations géodésiques, concernant la forme et les dimensions de la Terre, sont centralisées à Paris. Strasbourg, Cambridge, Washington, Moscou reçoivent les rapports de quelque 500 stations sismiques. Copenhague détient les étalons pour la mesure de salinité des mers. Tout ce qui intéresse les oscillations de la Terre sur son axe est réuni à Naples. Les renseignements sur le géomagnétisme sont recueillis par Göttingen, de Bilt et Toriosa. En France, le centre de documentation du Bureau de Recherches Géologiques et Minières et le Centre National de la Recherche Scientifique publient chaque année les 30 000 titres des notes et mémoires de géologie qui paraissent en 14 langues dans le monde : un total de 400 000 pages. La science risque de s'asphyxier dans sa propre substance.



La terre meurt dans la soif et naît dans le feu

Ce sol craquelé, c'est le visage de la Terre gercé par la soif. Depuis un siècle, la surface cultivable du monde a diminué de 20 %.

La Terre continue à « travailler ». Des îles volcaniques naissent, comme celle de Fayal (Açores) surgie de l'Atlantique en octobre 1957.

Sous cette masse de découvertes se cache le nouveau visage de la Terre, transfiguré par la lumière de nos découvertes récentes et façonné par 50 années de réalités nouvelles. La Terre bouge, comme en témoigne la série noire des séismes qui a ébranlé notre époque. On a vu par exemple, pendant l'hiver 59, exploser Hawaï sous des éruptions plus puissantes qu'une bombe H. On a retiré 12 000 morts du séisme d'Agadir, la même année où le Chili fut dévasté par des tremblements qui firent 6 000 victimes et précipitèrent des vagues de fond jusqu'à Okinawa. Par ces déchirements de la croûte, la Terre soulage les terribles tensions qu'elle ressent dans les régions instables de ses fondations. Les savants associent ces éruptions et ces séismes aux grandes fissures récemment découvertes dans l'écorce sous-marine, à l'endroit où la jonction des socles continentaux et des sols océaniques crée un « mauvais raccord », une zone faible et chancelante. Là, des glissements de roches manifestent les ruptures de tension internes de la Terre. Ces failles océaniques, dont certaines descendent obliquement sous les continents et plongent jusque dans le manteau terrestre, forment autour des océans une ceinture que les savants viennent de repérer, et dans laquelle certains voient le symptôme de montagnes naissantes.

Cette image dynamique qui se dessine de la Terre, qui sort de l'ombre du passé et de notre ignorance, au crépuscule des grandes révélations, c'est une image de plus en plus cohérente, sur laquelle les savants tombent généralement d'accord. Mais si l'on commence à connaître beaucoup de choses, certaines sont connues avec 95 % de certitude, d'autres ne le sont qu'avec 50 % de certitude. La « certitude incertaine » commence tout près de nous. Rien n'est plus proche de l'homme, dans l'espace, que la Terre elle-même, et pourtant le monde inexploré et impénétrable commence à quelques kilomètres à peine sous ses pieds. Les astronomes depuis des millénaires scrutent le fond du ciel, des photos nous arrivent de la face cachée de la Lune, les radars et les couples thermo-électriques sondent la poussière lunaire, Mariner II, à 500 millions de km, nous télécommunique son rapport sur Vénus, nos radio-télescopes captent les messages de galaxies perdues, et nos spectroscopes analysent la structure chimique d'univers inaccessibles ; mais une ironie monstrueuse veut que nous n'ayons jamais pénétré sous l'épiderme de la Terre. La géologie, passé cette pellicule de matière, dérisoire mais infranchissable, et devant l'impossibilité de procéder à des vérifications expérimentales, s'est longtemps contentée d'être une science purement spéculative. Il lui fallait des sortes de rayons X pour transpercer l'anatomie terrestre. La physique lui fournit depuis quelques années les moyens de voir dans l'invisible et de pénétrer dans l'impénétrable.

Les 8/10 du mystère terrestre

Un schéma hypothétique mais plausible nous est ainsi donné de l'intérieur de la Terre. Celle-ci est dotée d'une écorce épaisse en moyenne de 16 km, mais sensiblement plus mince sous les océans que sous les continents. C'est un simple vernis, une scorie superficielle qui recouvre la Terre, tout juste bonne à nous fournir un support de vie. Mais toute mince qu'elle soit, l'écorce n'en contient pas moins de profondes énigmes. Comment se sont formées les montagnes et les grandes tranchées marines ? Comment le granit et les sédiments se sont-ils

Sous les eaux de l'Atlantique se cachait un paysage abyssal avec des montagnes et des vallées gigantesques.

au fond des océans,

mélangés ? La réponse se trouve en dessous, dans le « manteau », qui, avec ses 2 800 km d'épaisseur, constitue 85 % du volume total de la Terre et par conséquent les 8/10 de son mystère. Il est formé d'un magma de roches deux fois plus denses que les plus lourdes roches connues, et semble se comporter, d'après ses répercussions sur l'écorce, à la fois comme une matière rigide et comme une matière plastique. C'est une région passionnante par l'immensité de ses secrets. Ici se trament les grandes perturbations du sol et agissent les puissances occultes qui tourmentent notre relief.

Plus bas encore, on a « trouvé » le noyau terrestre, avec une partie extérieure de 2 200 km d'épaisseur, faite de matériaux en fusion, et dans son for intérieur, la partie centrale proprement dite, région fabuleuse, sanctuaire des plus vieux mythes de l'humanité. Le cœur du monde a 1 300 km de rayon et paraît formé d'un alliage nickel-fer à l'état solide, 38 fois plus dense que le noyau liquide, qui est lui-même déjà dix fois plus dense que l'eau. Contrairement à la densité, qui n'est pas proportionnelle à la profondeur, la pression qui s'accumule au fur et à mesure qu'on s'enfonce vers le centre de la Terre sous le poids des matériaux, atteint ici des valeurs fantastiques : 4 millions de fois la pression atmosphérique que nous subissons au niveau du sol. Ce sont les pressions énormes du fond du globe qui y déterminent les conditions particulières de la matière, conditions qui non seulement dépassent les possibilités expérimentales du laboratoire, mais défient encore la spéculation théorique. Au contraire, la température y semble relativement bénigne : 3 500° C. Elle n'augmente pas en rapport avec la profondeur, comme on le pensait longtemps sur la foi des températures relevées dans les mines. L'accrois-

Sous la poussée des roches en fusion, la grande chaîne du Pacifique oriental est probablement en train de monter.

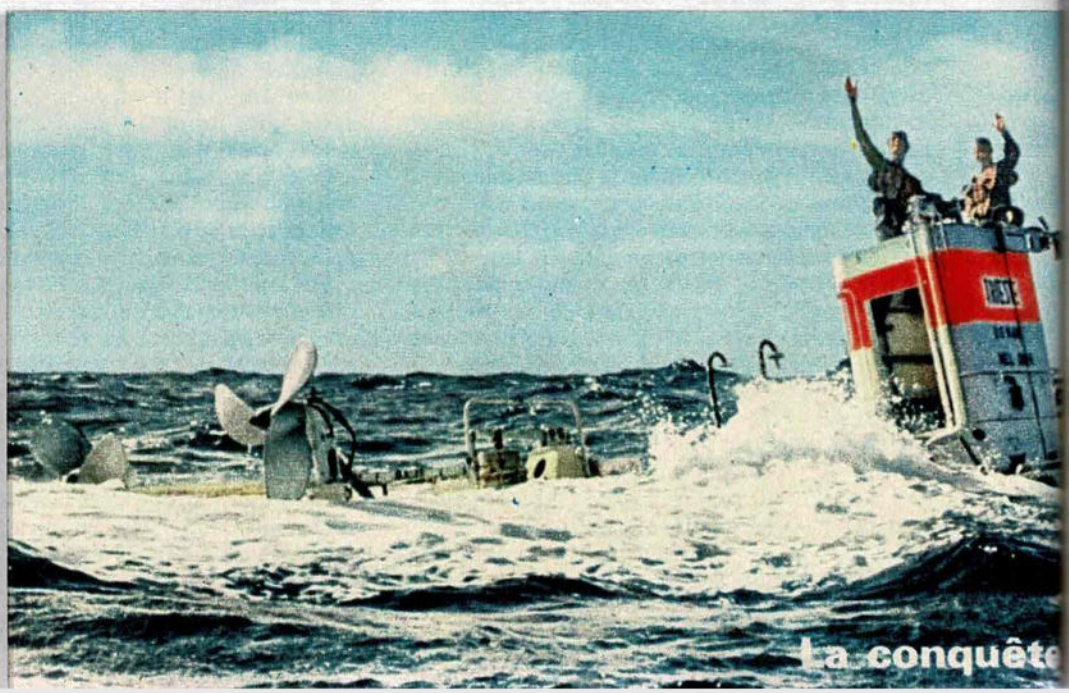
une étrange géographie

sement de 17°4 par km donnerait le chiffre extravagant de 100 000° C, ce qui justifierait largement la vieille légende du feu intérieur. En fait, les températures mesurées dans l'écorce terrestre sont probablement le fait de transferts thermiques dus à la radioactivité du manteau.

D'étranges transformations ont été opérées sur les matériaux terrestres par ces extraordinaires pressions. Nous ne connaîtrons sans doute jamais la physique infernale qui sévit au centre de la Terre, mais les conditions qui règnent dans les parties supérieures du manteau peuvent être reproduites en laboratoire. A l'Université Harvard (Boston), on a fait subir à des fragments de roches, synthétiques et naturelles, des pressions de 30 000 atmosphères et des températures de 1 500° C, ce que doivent connaître les matériaux à 120 km sous terre. La structure cristalline des roches se modifie. Les changements se font au niveau des molécules, les atomes d'une substance composante s'insinuant dans le « treillis » moléculaire d'une autre, pour former ce qu'on appelle une « solution solide ». A mesure qu'on varie la pression, les éléments d'une roche se recombinent pour créer une nouvelle famille minérale. Dans les tréfonds de la planète, ces conditions ont créé des roches qui sont inexistantes à la surface.

Par une coïncidence à la fois troublante et réconfortante, une extraordinaire analogie chimique se manifeste entre les roches qui nous parviennent de trois sources différentes : les volcans, les séismes... et l'Espace. Car, sublime paradoxe, c'est du fond du ciel que nous arrivent les plus sûres indications sur l'intérieur de notre propre monde. L'origine de la Terre est liée à celle du système solaire et sa genèse appartient à l'histoire de la création de notre galaxie, puis de notre univers, avec son Soleil nouveau-né. La Terre, comme les autres pla-

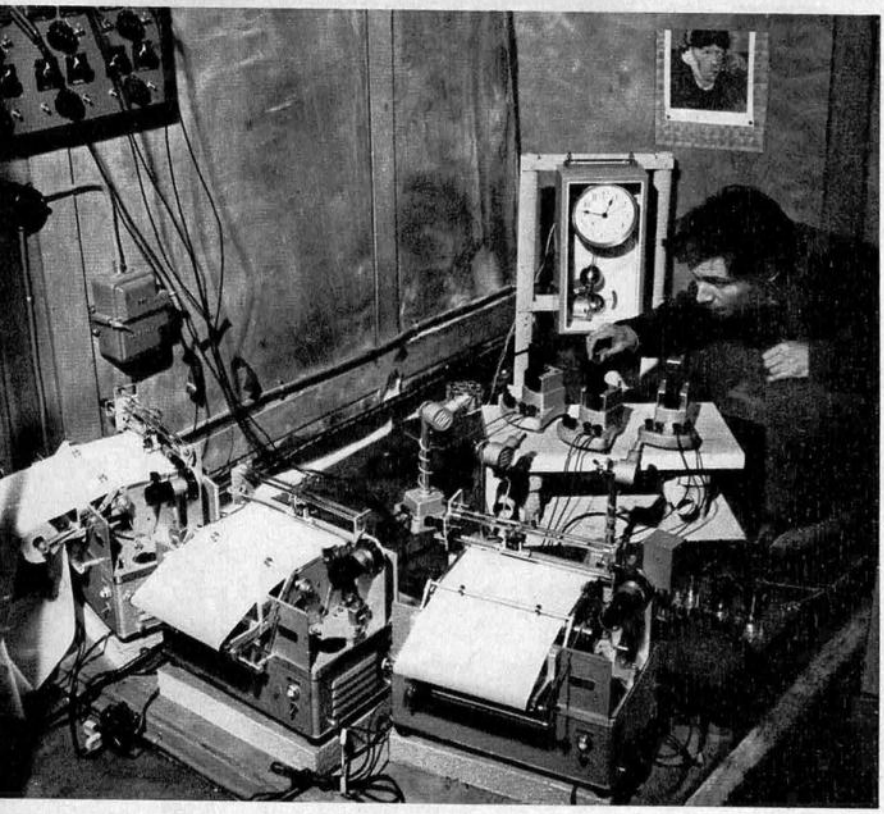
Témoins mystérieux : les volcans



Dans les rivières de lave, dans les jaillissements de basalte incandescent, les vulcanologues épient les échantillons rejetés par la Terre et tentent de dévoiler l'alchimie secrète des roches souterraines.

des profondeurs

Le 23 janvier 1953, Jacques Piccard, le fils du célèbre bathynaute, descendait, à bord du bathyscaphe Trieste, dans la plus grande fosse marine relevée jusqu'ici dans le monde, et touchait le fond à 11 000 m sous la surface. Ainsi s'ouvrait la conquête par l'homme des immensités océaniques.



L'homme ausculte le corps inconnu de la Terre. Ici, un membre des Expéditions Polaires Françaises règle ses enregistreurs de pulsations. Car la Terre, par les anomalies de son magnétisme, livre les mystères de son passé et révèle les grandes migrations de ses continents.

nètes, est une émanation de notre étoile ardente; tous les corps célestes de notre système ont été créés à partir des mêmes matériaux gazeux qui primitivement orbitaient autour du Soleil. La géologie vient donc demander à l'astronomie de lui expliquer la naissance de notre globe et de lui décrire les matières qui se sont rassemblées dans l'Espace pour construire notre monde.

En calculant la masse et la dimension de nos voisins cosmiques, on peut connaître leur densité moyenne, et de là déduire la nature des roches qui les composent. Les roches siliceuses ferro-magnésiennes, comme la péridotite, qui est le plus plausible des matériaux constituants de notre manteau, ont une densité de 3,3. Si 85 % du volume terrestre se compose de péridotite, et si ces autres planètes ont une commune origine avec la nôtre, on peut supposer qu'elles sont aussi largement constituées par ce type de roche. La Lune a une densité de 3,3, comme la Terre. L'intérieur de Vénus, dont la densité est légèrement inférieure, pourrait néanmoins être de même nature, avec un noyau métallique plus petit. Tout cela, nous le déduisons d'observations qui, pour être passablement sûres, n'en restent pas moins indirectes.

Or, il existe une « planète » qui nous apporte des témoignages de première main, en déversant chaque année sur notre globe quelques 5 millions de tonnes d'échantillons géologiques : ce sont les météorites. D'où viennent-ils ? Du fond du temps, d'une planète oubliée. Nous en voyons les vestiges dans les astéroïdes, minuscules objets célestes qui circulent entre Mars et Jupiter, dans une région orbitale de l'Espace où, pour que fût respecté le bel ordonnancement mathématique du système solaire, les astronomes ont toujours pensé qu'il manquait une planète. Il est aujourd'hui à peu près certain que cette place dans l'échelle planétaire fut jadis effectivement occupée par une planète, depuis longtemps évanouie. Elle a dû disparaître dans un effroyable cataclysme. Une collision ? Une explosion ? Quoi qu'il en soit, elle se désintégra, et 2 000 astéroïdes, qui constituent ses débris, continuent à graviter sur son ancienne orbite. Sa destruction éparpilla aussi une poussière innombrable de fragments, qui pleuvent encore dans l'Espace et sont happés par l'attraction terrestre quand ils se risquent trop près de nous. Quatre-vingt millions de ces météores pénètrent chaque jour notre atmosphère, dont l'énorme majorité n'est jamais retrouvée sur le sol.

Ceux qu'on a analysés sont soit métalliques, soit rocheux. Les *aérolithes* pierreux, de beaucoup les plus nombreux mais plus difficiles à distinguer sur le sol, sont faits d'olivine et de pyroxène. Les *sidérites* sont en nickel-fer. De toute évidence, d'après la proportion des échantillons retrouvés, cette ancienne planète se composait pour 13 % de nickel-fer et pour

87 % de péridotite, ce qui correspond bien à la répartition et à la nature des matériaux du noyau et du manteau terrestres, telles que nous les supposons. La radioactivité de ces spécimens extra-terrestres donne un âge moyen de 4,5 milliards d'années : c'est pour ainsi dire le certificat de naissance des planètes. Voilà le chiffre le plus sûr que nous ayons pour l'âge du système solaire.

C'est là une des questions les plus chaudement débattues à travers les siècles : la durée des temps géologiques. Au XVII^e siècle. il existait encore une croyance, absurde dans sa précision même, qui fixait la création du monde à 9 h du matin du 23 octobre de l'an 4004 avant Jésus-Christ. Buffon, un siècle plus tard, eut l'extrême audace de reporter la fondation de la Terre 75 000 ans en arrière. Au XIX^e siècle, Charles Lyell estimait à 240 millions d'années l'étendue des temps géologiques. Il était loin du compte, mais au moins avait-il compris que les grands bouleversements qui ont transformé le visage de la Terre n'étaient pas dû à des cataclysmes soudains, mais à des forces qui ont agi avec une lenteur géologique. Nul besoin, alors, de faire intervenir les colères soudaines de Dieu et ses grandes volontés comminatoires : le vent, les glaciers, l'eau et les vagues, les forces sourdes qui étreignent l'intérieur du monde, suffisaient dès lors à expliquer les formidables métamorphoses terrestres. Goodchild, en 1897, osa aller jusqu'à 704 millions d'années. On surenchérissait sur le passé, mais ce n'était pas encore ça.

On essayait de deviner l'âge de la terre d'après les couches terrestres. En remontant l'échelle stratigraphique, la succession des étages géologiques, on se faisait une assez bonne idée de leur situation relative, de leur arrangement chronologique, puisqu'il était permis de penser qu'en épluchant le passé du monde de haut en bas, on retrouverait l'ordre exact des événements géologiques.

Chaque période a laissé ses marques distinctives, avec ses fossiles, clefs du passé terrestre et de l'évolution des formes vivantes. Les fossiles, ce ne sont pas seulement des os de dinosaures et des coquilles pétrifiées, mais aussi des gisements de pétrole et de charbon. Les paléontologues feuilletaient ce grand livre déchiré et mutilé de la vie.

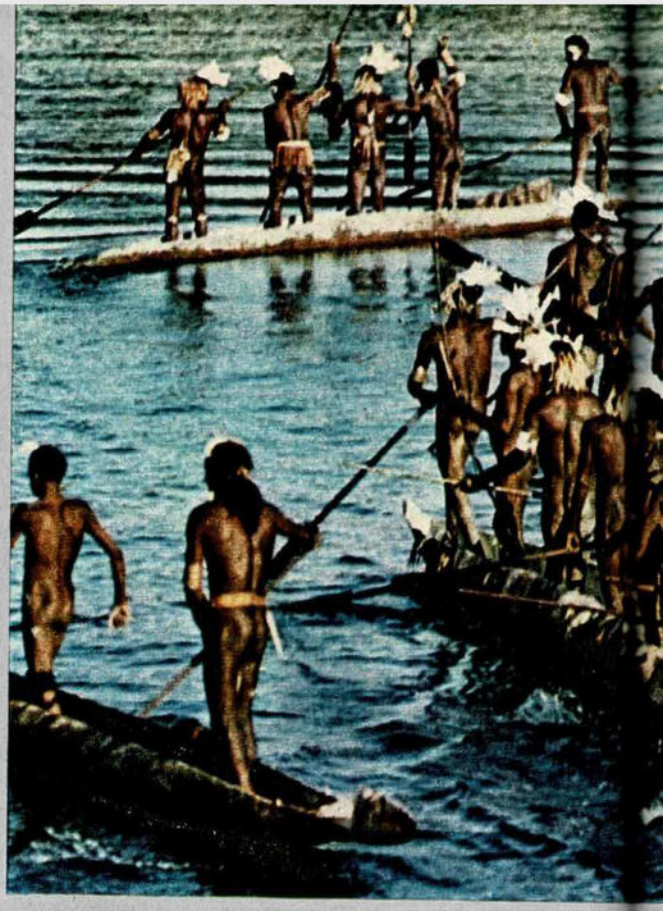
A mesure que grossissait le dossier des fossiles, il devenait de plus en plus évident que l'évolution de la vie n'avait pu se faire dans les délais qu'on imaginait. C'est au cours de notre siècle seulement que l'homme a compris ses origines et l'histoire des êtres vivants, en cherchant les traces les plus anciennes de la vie, en utilisant même les méthodes de la « paléobiogéochimie » qui permettent de déterminer l'origine minérale ou organique de certaines très vieilles roches. On a découvert ainsi des constructions récifales d'algues unicellulaires (stromatolithes) datant de plus de deux millions d'années.

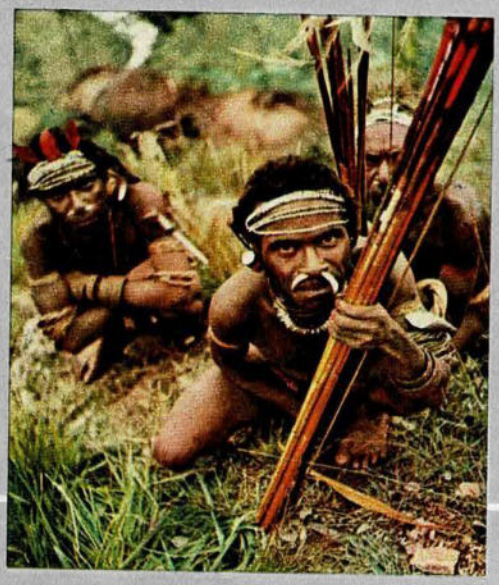
Malheureusement, la géologie et la paléontologie nous donnent bien la séquence des grands événements terrestres, mais peu de choses sur leur âge réel. On a aussi essayé de dater les roches d'après le taux de dépôts sédimentaires et d'érosion. Tout cela restait aléatoire.

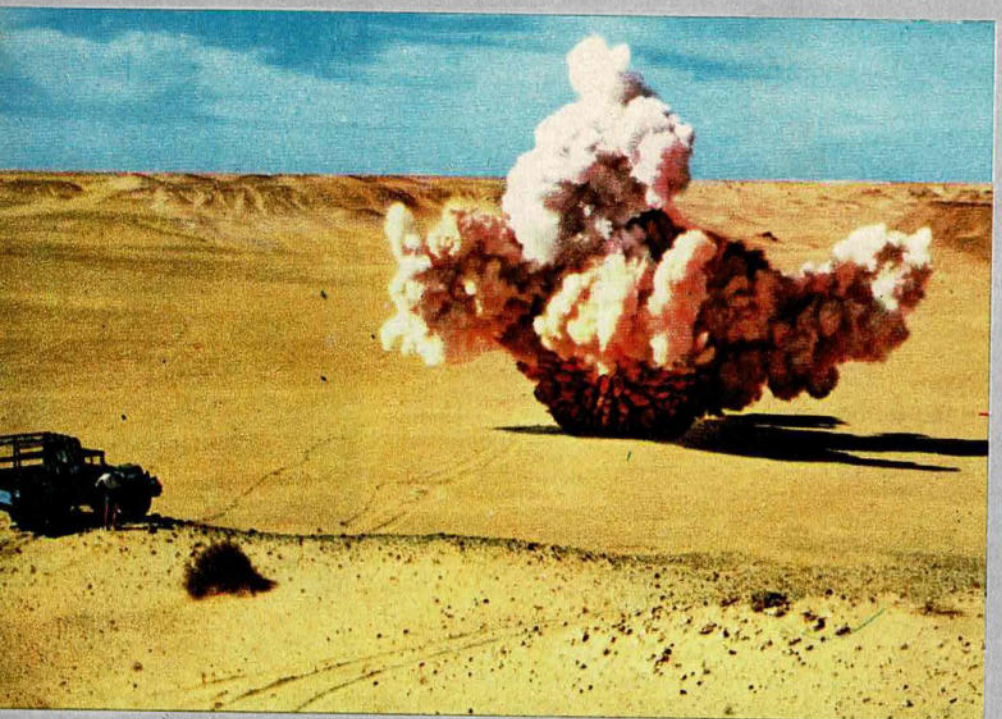
Et voilà que la radioactivité nouvellement découverte nous offre la clé du calendrier des millénaires. C'est encore un des grands exploits scientifiques de ce cinquantenaire, d'avoir mesuré le temps par les atomes. On sait que les corps radioactifs se désintègrent progressivement pour donner naissance à de nouveaux éléments, et le pourcentage d'atomes qui se transforment est constant par unité de temps. Par exemple, la moitié des atomes du radium se désintègrent en l'espace de 1590 ans : c'est la « période » du radium. La « période » d'un corps radioactif, c'est un peu une horloge qui serait vieille comme le monde et dont le ressort se serait détendu progressivement, à un rythme connu, si bien que son retard permettrait de

La connaissance de la Terre est aujourd'hui devenue indissociable de celle de l'atmosphère. Ce ballon-sonde « Skyhook Bravo », diaphane comme une méduse, s'envole d'un porte-avions américain.

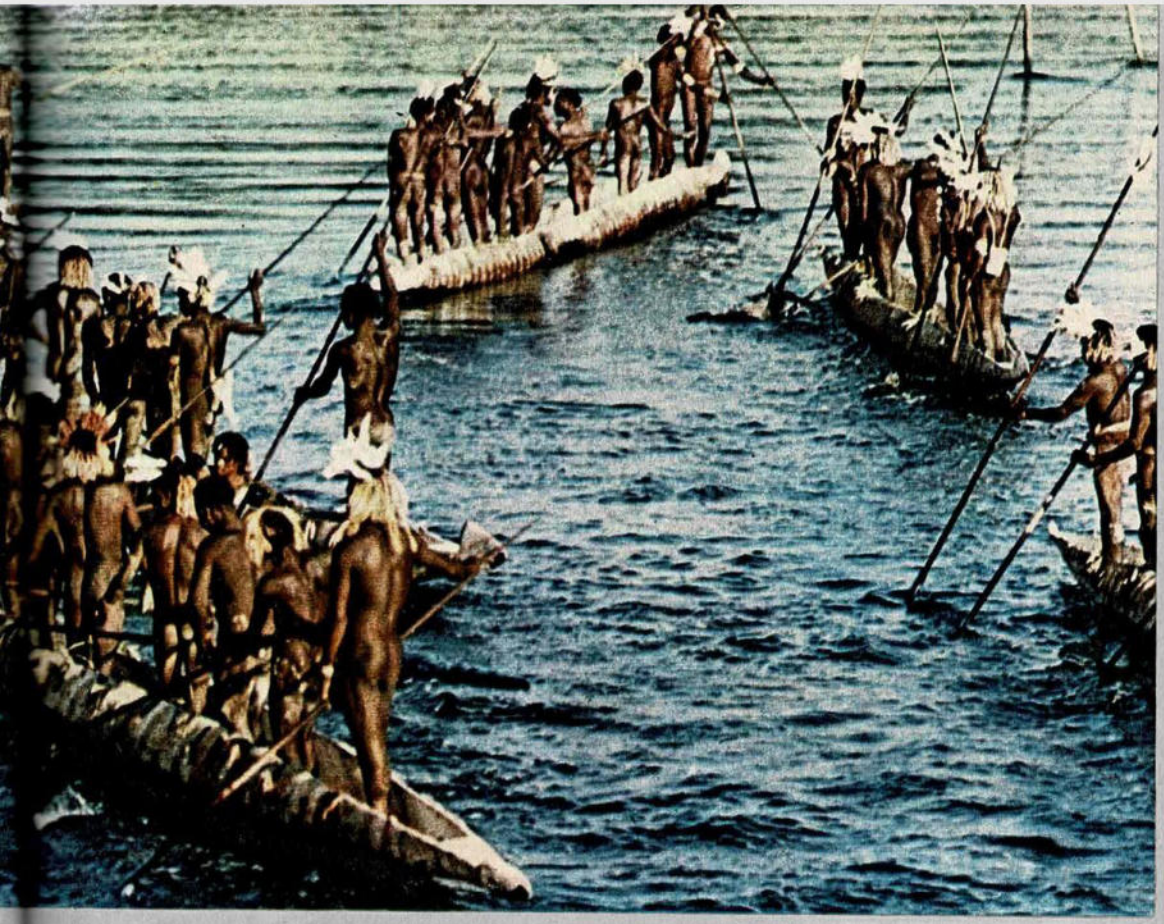
En Papouasie, dernier retranchement de l'Age de pierre, l'homme moderne aura bientôt comblé l'ultime fossé d'inconnu qui le sépare de l'humanité primitive.

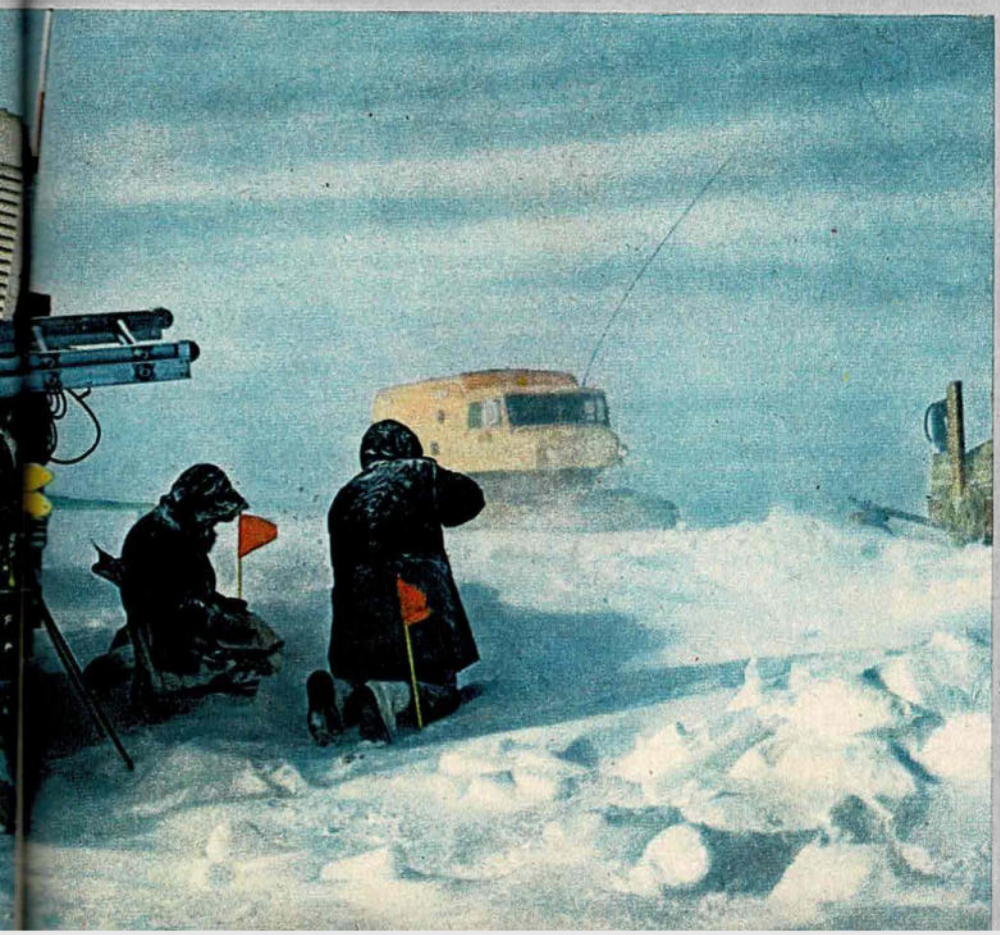




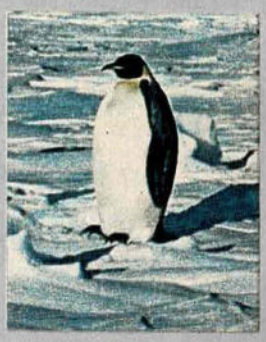


La sismique au Sahara : la Terre sondée par des tremblements artificiels.





Au continent des blizzards, les derniers explorateurs terrestres de l'histoire ont lancé l'offensive finale contre les « taches blanches » de nos atlas. L'Antarctique est devenu le plus grand laboratoire géophysique du monde.



savoir depuis combien de temps elle marche.

On sait maintenant avec certitude, par l'analyse des minéraux radioactifs contenus dans les roches, que la Terre est née il y a 5 milliards d'années. La base des temps primaires est fixée à 600 millions d'années. On sait ainsi que nos charbons se sont formés il y a quelque 300 millions d'années, que le Diplodocus vivait il y a 150 millions d'années, que le gypse de Montmartre s'est déposé il y a un peu plus de 40 millions d'années, les sables de Fontainebleau un peu plus tôt et que nos lointains ancêtres, les Australopithèques, vivaient il y a un million d'années seulement.

Il n'y a pas que l'âge de la Terre qu'il fallait découvrir, mais aussi sa forme et ses dimensions. Eratosthènes d'Egypte, il y a 2 200 ans, savait déjà que la Terre est ronde, et si l'humanité a mis tellement longtemps à s'en convaincre, c'est qu'elle était incapable de comprendre ce phénomène extraordinaire : l'attraction terrestre. Le monde ne pouvait donc être une sphère, car qu'est-ce qui aurait empêché alors les choses situées « en dessous » de tomber dans le vide? C'est précisément cette propriété universelle mais inexpliquée des corps qui nous a permis, depuis Galilée, de prendre des mensurations de plus en plus précises de la Terre, et qui fournit aujourd'hui leur principal instrument aux géodésistes qui mesurent notre globe.

L'ours blanc qui pèse moins à l'équateur

On sait maintenant que le diamètre équatorial est de 12 756,776 km, alors que le diamètre polaire n'est que de 12 713,824 km (mesures adoptées par accord international en 1924 pour ce sphéroïde aplati qu'est notre habitat spatial). Ces chiffres seront sans doute modifiés quand on aura colligé tous les résultats de l'Année Géophysique. Aux pôles, le fait d'être 21,476 km plus près du centre de la Terre, s'ajoutant au fait d'être dans l'axe (où la force centrifuge est nulle), augmente la force de gravitation de 0,5 % par rapport à l'équateur : plus un corps est proche du centre de la Terre, plus il est attiré. Un ours blanc qui pèse 500 kg au pôle nord, ne pèse plus que 497,5 kg dans un zoo équatorial. Cette différence n'apparaîtrait pas sur une balance ordinaire, puisque les contrepoids seraient eux aussi affectés par le changement, mais on peut la mesurer très exactement avec des balances spéciales à ressort : des *gravimètres*. De même, un pendule bat plus vite aux pôles qu'à l'équateur, car ses oscillations ne sont pas autre chose que l'effet de l'attraction terrestre, comme l'avait très bien compris Galilée. Sa période sert donc également à mesurer cette force mystérieuse, et à travers elle, les déformations de la Terre. Depuis quelques années, on passe la Terre entière au gravimètre. La grande exploration gravimétrique nous a révélé une physionomie inconnue de notre vieux globe. En effet, si l'attraction exercée globalement par la Terre dans l'Espace a une valeur constante, elle manifeste localement d'importantes variations. Comme les radiesthésistes avec leurs pendules, les géodésistes avec leurs gravimètres découvrent des aspects insoupçonnés du sous-sol. Ils arrivent à « sentir » un effondrement sous une chaussée apparemment saine; la présence d'un gisement de minerais lourds sous la terre; le fait qu'un grand immeuble pèse moins que la terre qu'il a fallu excaver pour ses fondations.

On connaît, d'après le rayon de la Terre à un endroit donné, ce que devrait être théoriquement la valeur de l'attraction terrestre : si la valeur mesurée est différente, on dit qu'il y a une « anomalie » gravimétrique. C'est là que

Au Pôle Nord, les sous-marins atomiques ont glissé sous la banquise : la navigation se passe aujourd'hui des astres.

Pôle Sud : un hélicoptère a photographié à la verticale, de façon dramatique, le point où l'axe du monde rencontre la sphère céleste.

les choses deviennent intéressantes. La gravimétrie, c'est l'art d'utiliser ces « anomalies » pour connaître la *masse* (un des paramètres dans la formule qui définit la force de gravitation) à cet endroit-là. Les écarts de la masse d'un point à un autre, proviennent des différentes densités des roches sous-jacentes.

Les continents flottent comme des icebergs

Les gravimètres ont ainsi révélé une particularité curieuse du sous-sol. On a constaté que plus les montagnes sont hautes, moins l'attraction est forte, et que celle-ci est à son maximum dans les régions océaniques. La distance au centre de la Terre ne suffit pas à expliquer ces écarts. La clef de l'énigme, c'est le phénomène d'*isostasie*, qui tient à la différence essentielle entre les continents et les bassins marins. Les premiers sont des blocs *épais* de granit relativement *léger*. Les seconds sont formés, sous les divers dépôts sédimentaires, d'une couche *mince* de matériaux plus *lourds* (basalte). Tout se passe comme si les continents, aussi bien que l'écorce sous-marine, « flottaient » sur le magma beaucoup plus dense du manteau terrestre. Ces masses sont en équilibre isostatique : le même phénomène qui fait que la partie émergée d'un iceberg correspond à un gros volume de glace submergée. Plus les continents montent en altitude, plus ils descendent profondément en dessous de leur ligne de flottaison dans le magma terrestre. Ce sont ces épaisseurs de granit qui, en s'interposant entre la roche plus dense de l'intérieur et les gravimètres installés à la surface, donnent ces faibles mesures gravimétriques.

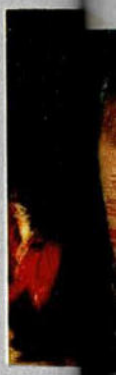
La Terre est irrégulière, non seulement parce que la masse de l'écorce n'y est pas uniformément répartie, mais parce que son profil extérieur n'est pas symétrique. C'est encore le travail de la gravimétrie de déterminer les proportions exactes de la Terre. Ses inégalités de forme ont leur prolongement dans l'Espace qui nous entoure : elles affectent la trajectoire des fusées intercontinentales, et c'est malheureusement une des raisons qui poussent les grands pays à tellement s'occuper de problèmes géodésiques. Naturellement elles influent aussi sur l'orbite des satellites artificiels, qui sont devenus ainsi des instruments de géodésie, puisque de leur trajectoire on peut déduire les irrégularités de la Terre.

Et voilà qu'on s'avise que notre monde, en plus d'être disproportionné dans sa forme qu'on croyait parfaite, l'est également dans son mouvement de rotation qu'on croyait si bien réglé. Ah, siècle de désillusions, qui rend tout difforme et bancal ! La Terre titube sur son axe, la musique des sphères est chevrotante. Tout ne tourne pas rond dans cet univers que notre génération a dévoilé. Comme une roue dévoyée, notre planète tangue, non seulement sous l'effet gravitationnel du Soleil et de la Lune, mais encore de son propre chef. Son mouvement est déporté par des trépidations dans le noyau liquide, et aussi par les grands déplacements d'air et d'eau à sa surface. Quand sa lourde cargaison de liquide, de gaz ou de glace, est dérangée, par de grands orages par exemple, cela fait balloter la Terre sur son axe. La vitesse de rotation change selon que l'eau s'accumule vers l'équateur ou les pôles. Les vacillements du globe entraînent un déplacement circulaire des pôles autour de l'axe de rotation. La vitesse de rotation varie à un tel point que certains jours sont plus longs que d'autres de toute une seconde, sur la foi des horloges atomiques.

Suite page 214

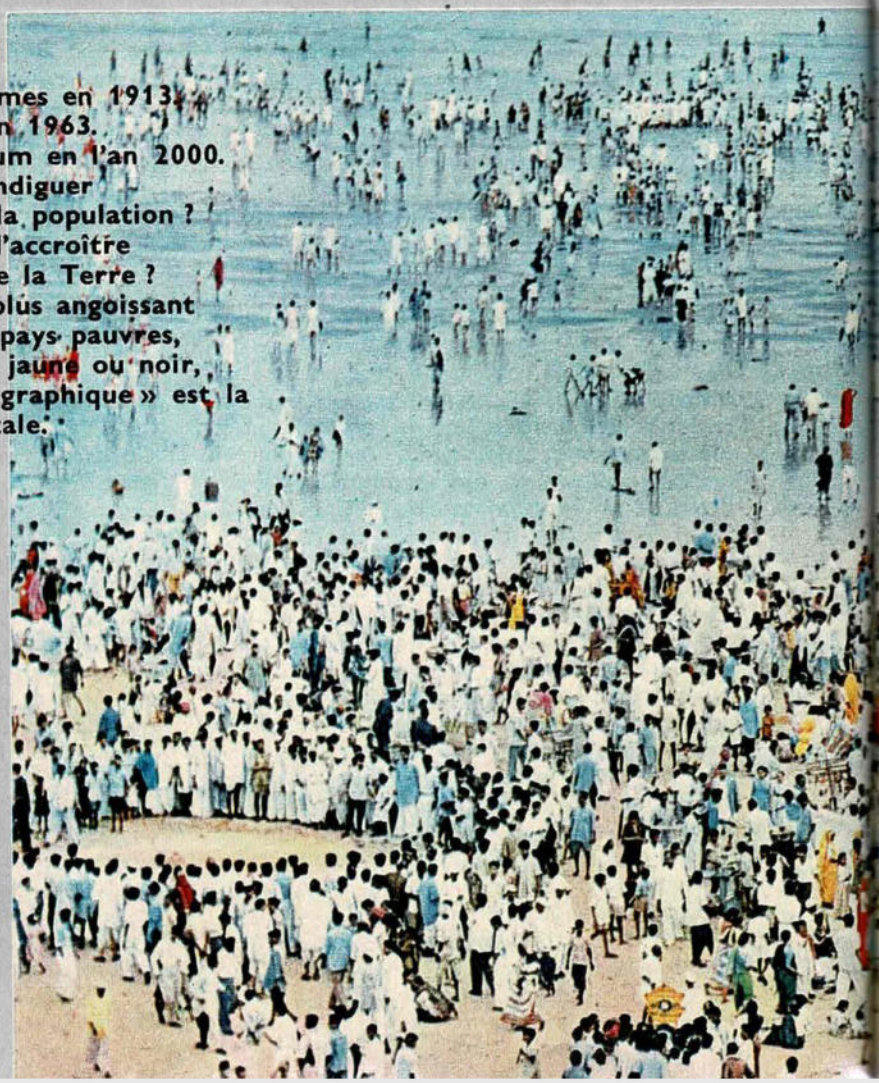
Chief Sitting Eagle, des Indiens Stoney. L'homme rouge, disparaissant, se pare pour les touristes.

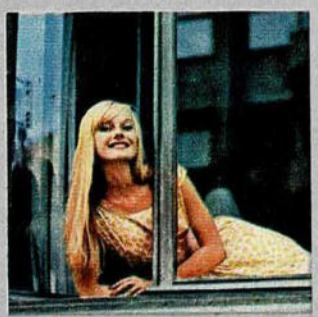
Les Japonaises... Quant aux Japonais, voici qu'ils échappent au vieux carcan de l'Orient.



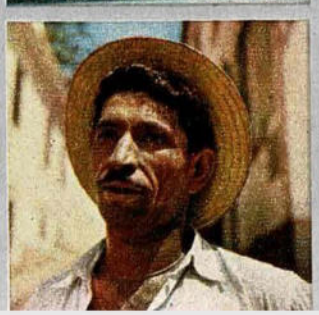
le déferlement d

1,5 milliard d'hommes en 1913.
3 milliards en 1963.
6 milliards au minimum en l'an 2000.
Faudra-t-il endiguer le flot montant de la population ? Ou suffira-t-il d'accroître les ressources de la Terre ? Dilemme d'autant plus angoissant que c'est dans les pays pauvres, dans le tiers-monde jaune ou noir, que l'« explosion démographique » est la plus brutale.





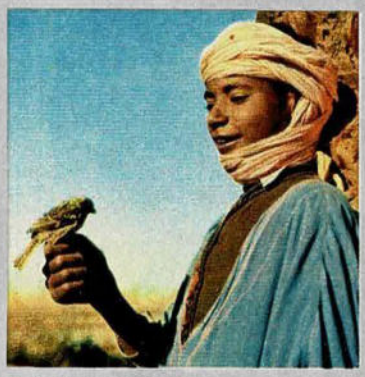
Scandinave



Méditerranéen

Madone du Matto Grosso. Quelle sera la place de ces Indiens sans plumes, d'ici 50 ans ?

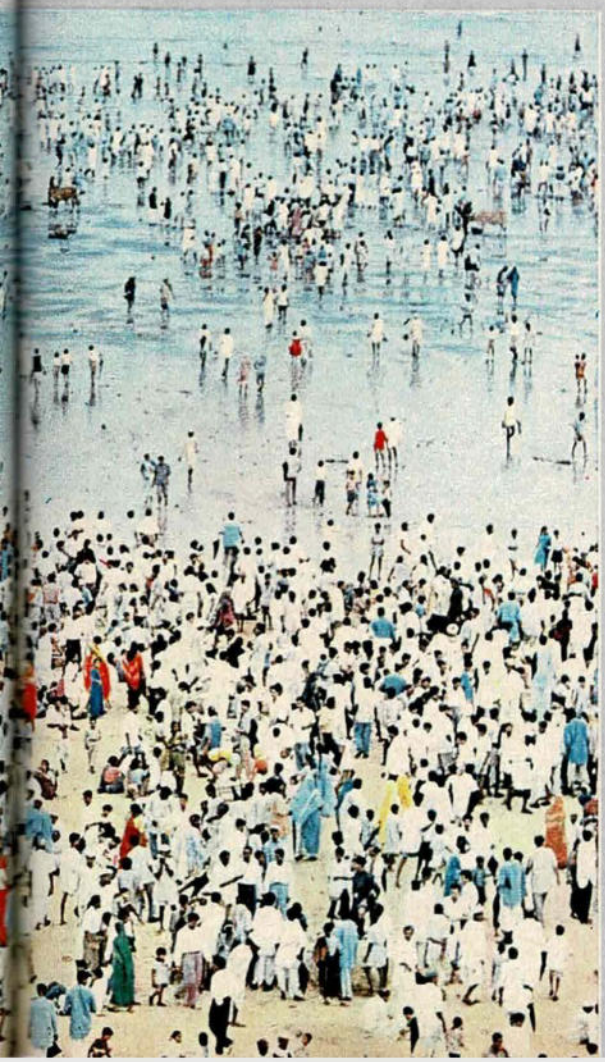
Kipling affirme que les Esquimaux ignorent la colère et le mensonge. Jaunes sans péril ...

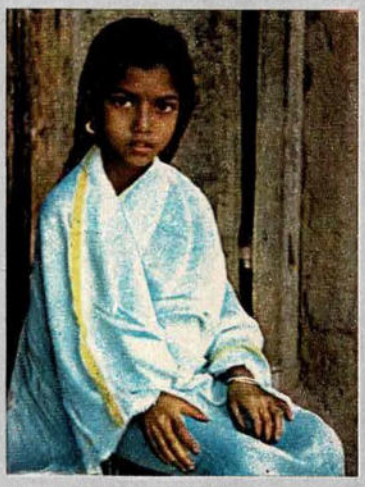


Coiffé du chèche, moineau au poing : le fils de la Jehâd ne mène plus de guerre sainte.

Le jazz est l'un des apports de la culture africaine à notre civilisation.

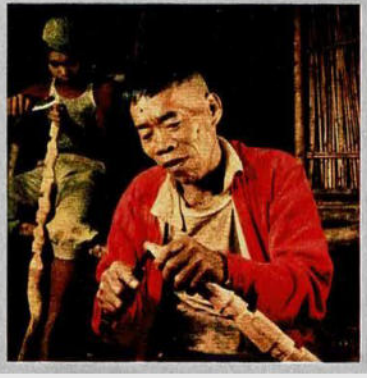
es hommes



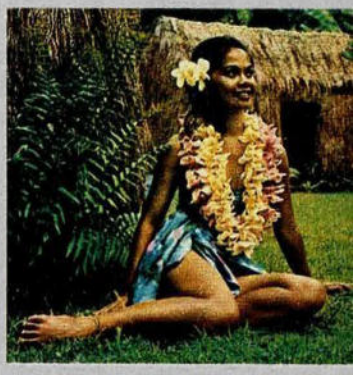


L'Inde éternelle. Cliché, mais peut-être un réservoir de sagesse... et d'humanité, dans le monde actuel.

L'humilité quiète de ce Philippin serait-elle l'expression des philosophies asiatiques du mépris de la vie ?



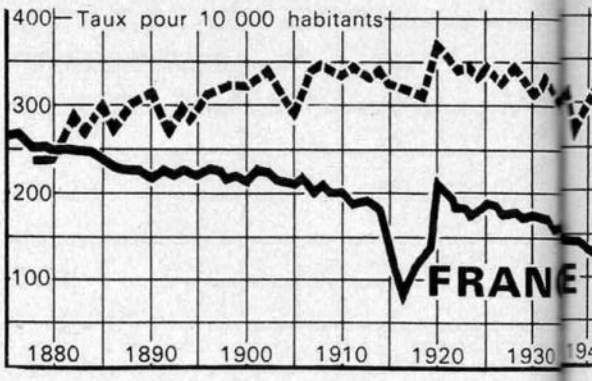
Lévy-Strauss a étudié la « pensée sauvage » des aborigènes australiens et l'a opposée à notre pensée scientifique.



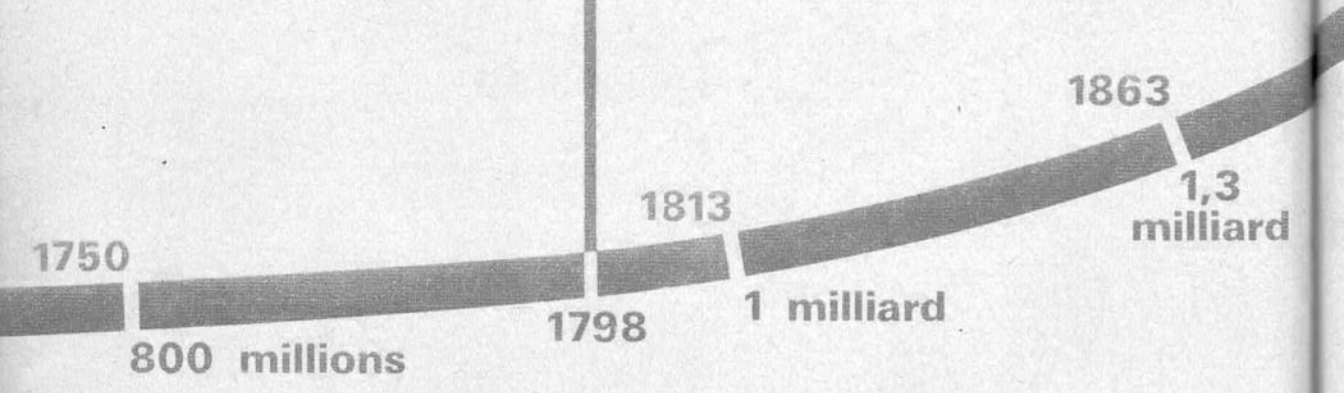
Les Tahitiennes... Celle-ci n'est sans doute qu'un rêve. Quant aux Polynésiens : une énigme.

Le Révérend Thomas Malthus n'est sans doute pas le premier à avoir lancé le cri d'alarme de la surpopulation, en 1798 ; une inscription de la septième dynastie nous apprend que Pharaon redoutait déjà l'inexorable progression des naissances. Mais Malthus avait donné une expression mathématique à la progression des naissances, et cela à un moment où la courbe exponentielle ne faisait qu'amorcer sa foudroyante ascension.

On peut faire menti tiques. On ne peut yé

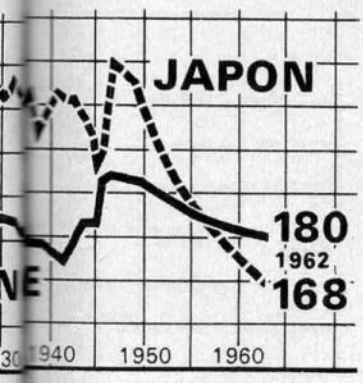


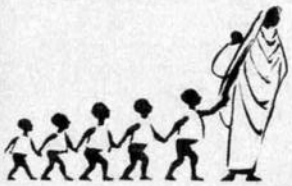
Les deux courbes ci-dessus représentent le taux de natalité du Japon (pointillé) et de la France (trait plein) ; le parallèle est assez curieux, surtout quand on songe à la différence des politiques « familiales » poursuivies dans ces deux pays depuis une vingtaine d'années. La France, avec ses allocations familiales, ses tarifs « famille nombreuse », ses dégrèvements d'impôts, semble encourager les naissances ; le Japon, où l'avortement est légal, où les célibataires sont des privilégiés fiscaux, semble les décourager. Et pourtant, les courbes se rejoignent : le Japon, dont les taux de natalité étaient avant-guerre parmi les plus hauts du monde, se retrouve, en 1963, à peu près au même point que la France des « classes pleines » du deuxième après-guerre.



Voici cette fameuse courbe, qui monte de plus en plus vite. Sa nature exponentielle étant reconnue, on peut la prolonger et déboucher sur le vertige : 22 milliards d'hommes en 2 200, par exemple. Un mécanisme de sauvetage pourra-t-il jouer ? Et lequel ? La nature même de cette courbe implique un frein, puisqu'en fin de compte il s'agirait d'espace vital, puis même d'espace tout court. Il n'est pas pensable d'en arriver à l'homme-mètre carré.

...rtir les statis-
...échapper . . .





2013 — Plus de 6 milliards

1963
3 milliards

1913
1,8 milliard

Si une guerre atomique anéantissait 200 millions de vies humaines, il faudrait seulement 5 ans pour combler ce « trou »...

Après des millénaires de croissance lente, la population du monde progresse aujourd'hui par bonds formidables. En l'an 1 000, la Terre était peuplée de 275 millions d'habitants; 7 siècles plus tard, ce chiffre n'avait fait que doubler. C'est alors, à l'aube de l'expansion industrielle moderne, qu'a commencé l'accélération devenue vertigineuse de nos jours. Dès 1880, le cap du milliard était dépassé et, du train dont vont les choses, les hommes pourraient bien être plus de 22 milliards vers 2 200 !

Les pays les moins capables de nourrir leurs habitants, ces pays de terres parfois riches mais d'hommes toujours pauvres que l'on appelle sous-développés, sont précisément ceux où l'on enregistre les accroissements démographiques les plus forts. Tous les dix ans, l'Inde s'enrichit de 50 millions de personnes, soit la population totale de la France actuelle. Il y avait, en 1900, un Européen pour deux Asiatiques; en l'an 2 000, le rapport sera probablement de 1 à 4.

L'explosion démographique n'est pas due à une poussée de la natalité. Au cours des dix dernières années, la natalité n'a fait que se maintenir à son taux habituel de 15 à 20 pour 1 000 dans les pays évolués et de 40 à 45 pour 1 000 dans le tiers-monde. Les véritables causes de cette « explosion », il faut les rechercher dans les progrès de la médecine qui touchent aujourd'hui les régions les plus déshéritées du Globe.

Au XVII^e siècle, il fallait mettre 10 enfants au monde pour en conserver 3. Aujourd'hui, les nouveau-nés dans leur quasi-totalité sont assurés de parvenir à l'âge d'homme.

Devant l'afflux sans précédent des hommes sur la Terre, de nombreux démographes reprennent à leur compte le vieux cri d'alarme du Révérend Thomas Malthus : la famine guette l'humanité et l'espace même risque de nous faire bientôt défaut. On a calculé, en effet, qu'au rythme d'accroissement actuel, dans six siècles, chaque homme ne disposerait plus que d'un mètre carré...

Il n'est pas possible qu'on en arrive là, répondent les anti-malthusiens. Des freins interviendront et ce ne seront pas fatalement des bombes H. Un biologiste américain fait remarquer que les rats se reproduisent moins dans certaines conditions d'encombrement et prétend même que tout accroissement de la population déclencherait chez eux une modification des glandes pituitaires faisant baisser les taux de la natalité. Cette défense hormonale, une prise de conscience des dangers du surpeuplement en tiendrait lieu chez l'homme.

Ainsi rajeuni, le conflit entre Malthus et ses adversaires redevient d'actualité.

Déjà plusieurs pays sous-développés ont adopté une politique malthusienne. Dans l'État de Madras, par exemple, on va jusqu'à accorder une prime de 30 roupies à tout homme qui accepte de se laisser stériliser.

Mais dans d'autres pays, comme la France, on encourage, au contraire, la natalité. A l'alarmisme apocalyptique des Malthusiens répond la foi tranquille des hommes qui font confiance à la Science pour décupler, centupler même, les ressources de la Terre.

Josué de Castro, dont on lira l'interview dans les pages suivantes, est de ceux-ci.

François BRUNO

Photo Claude ANGER

AVENIR

SOLEXINE

mélange anticalamine

pour VELOSOLEX

et "2 temps" similaires

Exigez

la capsule verte

Garantie d'authenticité

Garantie d'expérience

En vente : Postes BP, Stations VELOSOLEX et Garages

EXCLUSIF

Josué de Castro

cinquante ans pour apaiser la faim du monde

« La faim, dit Josué de Castro, est le problème n° 1 de notre temps. Elle divise le monde plus dangereusement que la rivalité Est-Ouest... » Ce nutritionniste brésilien, de réputation internationale, analyse ici les causes et les remèdes de la sous-alimentation chronique dont souffrent les deux tiers de l'humanité.

Science et Vie. — Pourquoi estimez-vous que le problème de la faim se pose aujourd'hui en termes nouveaux?

Josué de Castro. — Jusqu'à ces vingt dernières années, les peuples bien nourris, peut-être par mauvaise conscience, avaient tendance à faire de la faim un sujet tabou... Et pour les peuples affamés, elle était une sorte de calamité naturelle. Aujourd'hui, les affamés se révoltent et cette révolte empêche de dormir les bien-nourris. Voilà la nouveauté. Le drame de la faim, je le répète souvent, est la plus grande découverte du XX^e^ siècle.

Science et Vie. — Pensez-vous que la faim soit une conséquence de la surpopulation?

Josué de Castro. — Qu'est-ce que la surpopulation? Trois personnes dans un désert, c'est déjà de la surpopulation. Irriguez ce désert et, avec 300 000 personnes, il sera encore sous-peuplé.

Je dois ajouter que, contrairement à ce que pensait Malthus, la production croît à un rythme plus rapide que la population. Si la production alimentaire des grandes puissances reste insuffisante, c'est qu'elles sont devenues « malthusiennes ». Aux États-Unis, par exemple, on a créé une Banque du sol qui paie les fermiers pour les empêcher de produire, car s'ils ne limitaient pas leur production, ils créeraient des excédents impossibles à écouler et que des « insolvables » seraient seuls à réclamer. Le malthusianisme ne repose sur aucune base scientifique. Pourquoi fait-il tant d'adeptes aujourd'hui? Souvenez-vous que cette théorie est née lors de la première révolution industrielle. Quand les Anglais affirmaient que les Indiens se multipliaient

La faim, c'est aujourd'hui un besoin intense de protéines. A défaut de bifteck saignant, du poisson séché.

à une cadence incroyable et que le sexe était leur sport favori, ils sous-entendaient : vous voyez bien, s'ils meurent de faim, ce n'est pas parce que nous avons démantelé leur artisanat, ce n'est pas parce que nous avons transformé leur pays en réservoir de matières premières... D'ailleurs, on ne le sait pas assez, Malthus était un employé de la Compagnie des Indes Orientales. Je ne l'accuse pas de mauvaise foi. Je dis seulement qu'inconsciemment, il faisait en sorte de ne pas déplaire à son patron, l'Empire britannique... Aujourd'hui, nous vivons la seconde révolution industrielle. De nouveau, il nous faut justifier certaines formes inhumaines d'exploitation. Là se trouve l'explication de la renaissance du malthusianisme : l'Occident cherche à retrouver une bonne conscience...

Science et Vie. — ... Pourtant, les pays où la faim est chronique ne sont-ils pas presque tous des pays surpeuplés ?

Josué de Castro. — Ce n'est pas tout à fait exact. L'Amérique Latine, qui est l'un des continents de la faim, représente 15 % des terres émergées et 6 % seulement de la population mondiale.

Ce que vous voulez sans doute dire, c'est que plus un pays est sous-développé, plus les taux de natalité y sont élevés. Cela tient à des causes complexes dont voici les plus importantes : les régimes alimentaires pauvres en protéines animales stimulent la fécondité. Une maladie de carence protéinique comme la cyrrhose du foie prive le foie de sa capacité de détruire la folliculine dans le sang. Résultat : le cycle des femmes est bouleversé et elles deviennent fécondes pendant la plus grande partie du mois. D'autre part, chez les peuples sous-alimentés, une augmentation de l'appétit sexuel vient compenser la perte de l'appétit tout court, due à une diète trop prolongée. Il existe donc une corrélation indiscutable entre le niveau de vie et les coefficients de natalité. Mais qui dit forte natalité ne dit pas nécessairement surpopulation et sous-alimentation.

Science et Vie. — Quels sont les remèdes contre la sous-alimentation des peuples ?

Josué de Castro. — Écartons d'abord les faux remèdes. Imposer le birth control aux peuples sous-développés, ce serait les soumettre à une servitude encore plus terrible que celle du passé, car elle pèserait, non seulement sur l'individu, mais sur la race. Ce n'est d'ailleurs pas par la réglementation des naissances qu'on stabilise une population. L'exemple de l'Europe le prouve : cette stabilisation va de pair avec l'augmentation du pouvoir d'achat, les progrès de l'hygiène et de l'instruction, bref, avec le développement économique.

La faim, la misère, la surnatalité, la maladie ne sont que les facettes d'un même mal : le sous-développement. Lutter contre la faim, c'est donc lutter contre le sous-développement dans sa totalité.

Ce n'est pas par hasard que la carte du sous-développement coïncide avec la carte

de la colonisation. Les grandes puissances ne faisaient rien pour développer leurs colonies. Elles en tiraient les matières premières nécessaires à leur propre expansion et leur vendaient des produits fabriqués. Pour vaincre le sous-développement, et donc la faim, il faut réviser toute l'économie mondiale. Il est indispensable, par exemple, d'établir une parité entre le prix des produits de base qui forment la principale ressource des pays pauvres et le prix des produits manufacturés.

La faim est une conséquence de l'exploitation non rationnelle et de la mauvaise répartition des richesses. Elle est fabriquée par les hommes, car les ressources naturelles ne manquent pas. La superficie totale des terres émergées est d'environ 14 milliards d'hectares. La moitié de ces terres est cultivable. Or, en fait, seulement le huitième est exploité, soit à peine un milliard 700 millions d'hectares. D'après les spécialistes, il faut en moyenne 0,80 ha pour assurer la nourriture d'un individu. Comme il y a 3 milliards d'hommes, il suffirait que la surface cultivée dépasse légèrement 2 milliards d'ha pour que tous les hommes soient nourris...

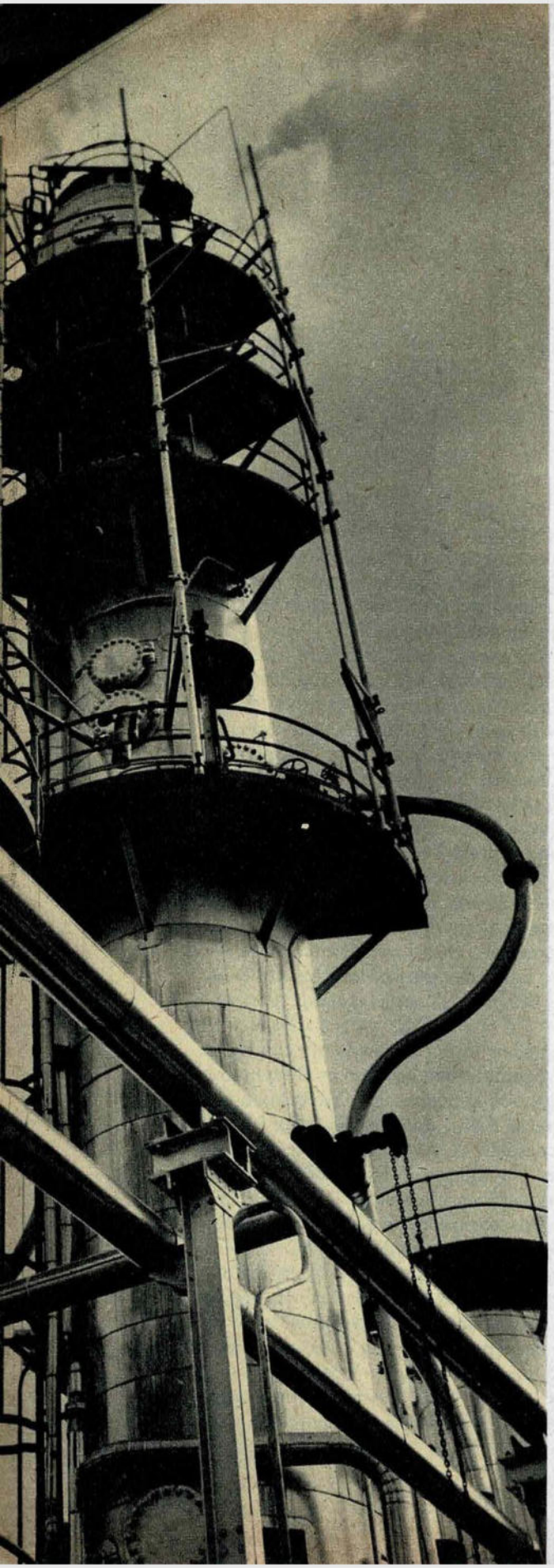
Bien sûr, il y a des terres moins bonnes, moins rentables. Mais un avion supersonique coûte à peu près ce qu'il faut investir pour convertir 7 500 ha de désert en terres fertiles. L'exemple d'Israël montre bien ce que la technique moderne peut obtenir de la terre la plus ingrate. « Apprivoisez le soleil et adoucissez les mers », avait demandé Ben Gourion à ses ingénieurs. Ils ont réussi : en utilisant l'énergie solaire pour désaliniser l'eau de mer, ils ont pu irriguer l'une des parties les plus arides du Neguev et la transformer en potager... Ce que fait déjà l'énergie solaire, l'énergie atomique le fera sur une plus grande échelle.

Sans même parler des techniques de demain comme la photosynthèse, je suis convaincu que, dès maintenant, la Science est en mesure de centupler nos ressources alimentaires et j'espère, cette année même, pouvoir le démontrer concrètement, expérimentalement : l'Association Mondiale de la Lutte contre la Faim, dont je suis le président, a demandé qu'on lui confie une parcelle de terre désertique. Avec l'aide de techniciens de tous les pays — communistes ou capitalistes —, nous transformerons ce désert en une oasis productive. Ce « Plan vert international » sera le test de l'avenir.

Science et Vie. — Réussira-t-on à vaincre la faim dans les cinquante prochaines années ?

Josué de Castro. — Je suis optimiste. Aider les peuples sous-développés, ce n'est plus seulement un devoir d'altruisme, c'est une obligation imposée par la lucidité la plus égoïste. Les peuples évolués ne peuvent vivre dans la stagnation. Il leur est indispensable d'augmenter le pouvoir d'achat des peuples sous-développés et de les intégrer dans l'économie mondiale. Cette nécessité deviendra plus urgente le jour où, par suite d'un accord entre l'Est et l'Ouest, il faudra convertir l'économie de guerre froide en une économie de paix. Pour le demi-siècle à venir, nous sommes *condamnés* à la paix et à la prospérité.

Propos recueillis par Roland HARARI



les multiples visages

SHELL

à la de la

Aucune industrie hautement technique ne peut espérer améliorer ou simplement conserver sa position si elle ne reste à la hauteur des progrès scientifiques. Ceci explique l'importance de la recherche dans l'industrie du pétrole et l'industrie pétrochimique.

Les 19 laboratoires de recherches des sociétés du groupe Royal Dutch-Shell, dans les différentes parties du monde, emploient près de 6 000 personnes représentant un capital de connaissances et d'expérience à la disposition des sociétés du groupe et contribuent à la mise au point de nouveaux produits finis pour la distribution, de nouveaux procédés de fabrication, de nouvelles techniques d'exploration et de production.

Dans le domaine du pétrole

• Le premier impératif étant de découvrir du pétrole brut, un intérêt de plus en plus grand a été porté au mode de formation des dépôts marins récents : *les travaux de laboratoire ont été considérablement enrichis par les observations des géologues.*

• Au stade de la production, l'étude de la méthode du carottage acoustique est un des exemples des recherches effectuées : *ce procédé a été appliqué avec succès à l'étude de la porosité des formations.*

• En ce qui concerne les produits pétroliers et les procédés de raffinage : *renforcement des recherches en vue d'adapter les combustibles et les lubrifiants aux exigences toujours croissantes des moteurs modernes.*

de ...Shell que j'aime...

pointe recherche

• Dans le domaine de l'aviation : *le groupe Royal Dutch-Shell s'est inscrit en tête avec un combustible du type kérosène ayant un point de congélation inférieur à — 50° centigrades de façon à répondre aux besoins des avions à réaction volant à haute altitude.*

• *Une huile moteur de qualité supérieure, ne formant pas de cendre et ayant un effet dispersant, a été lancée récemment à la suite d'importants travaux portant sur l'emploi d'un additif de type entièrement nouveau.*

• *Amélioration des huiles pour engrenages hypoïdes, dans le but de satisfaire aux exigences très sévères des organes de transmission.* (Les voitures automobiles modernes à haute performance constituent également un bon test du progrès dans le domaine des lubrifiants.)

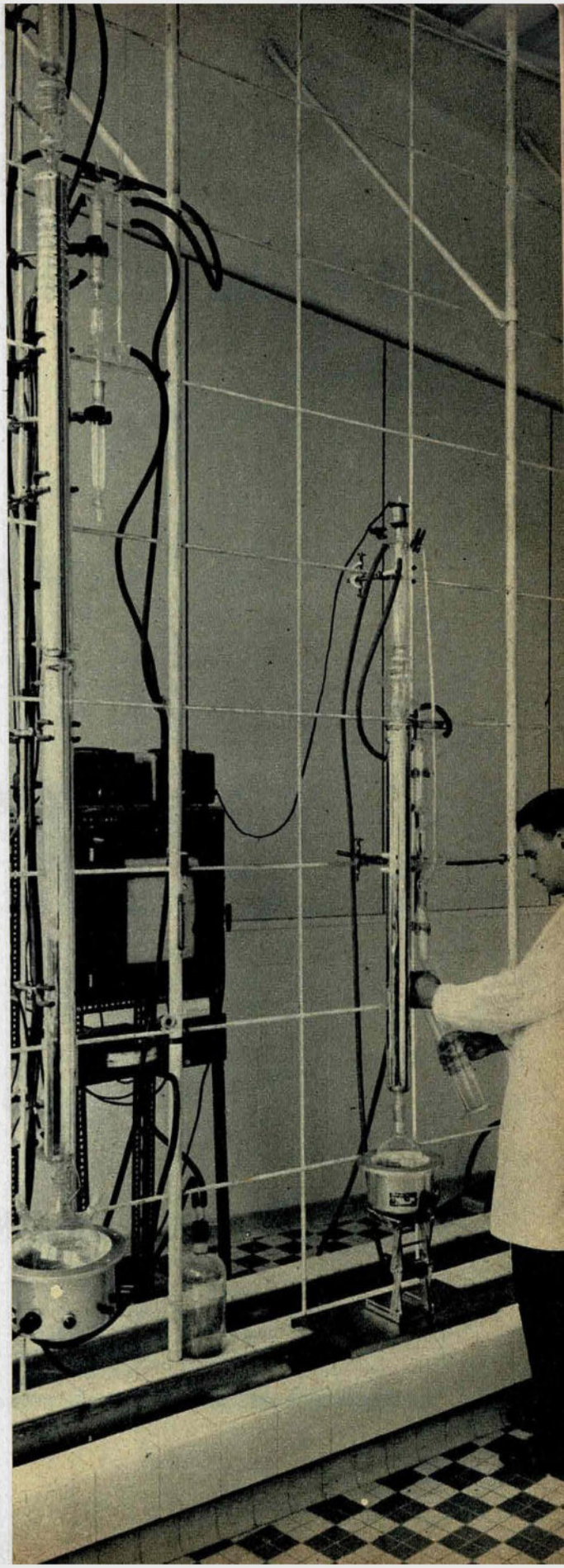
Dans le domaine de la pétroléochimiè

• *Première fabrication industrielle de polyisoprène, caoutchouc comparable au caoutchouc naturel, et mise au point d'autres types d'élastomères, tels le polybutadiène, qui améliore les performances des pneus pour les véhicules commerciaux.*

• *Importantes recherches sur les plastiques*, en particulier sur le polyéthylène basse pression et le polypropylène, particulièrement apte au moulage et à l'extrusion, de même qu'à la fabrication de matériaux de conditionnement.

• Une grande attention est portée au développement de nouveaux types d'insecticides : *plusieurs composés sont en cours de développement dans des essais de laboratoires et sur le terrain.*

SHELL BERRE



AMATEURS DE MODÈLES RÉDUITS

voici les

3 PREMIÈRES NOUVEAUTÉS 1963

(maquettes navigantes)

* LE «DRAKKAR VIKING»

Long. 550 mm - Larg. 145 mm

Ce modèle facile à construire est la reproduction fidèle des fameux navires nordiques à bord desquels les guerriers d'Erik le Rouge auraient les premiers, découvert l'Amérique vers l'an mil.

La boîte (83 pièces) ..... **28 F**

* LE « FRANCE » *

Long. 1,57 m - Larg. 0,16 m

De création toute récente, cette splendide maquette navigante au 1/200 reproduit dans ses moindres détails le prestigieux « liner » français, le plus long du monde.

NOUVELLE FORMULE DE VENTE

en pièces détachées :

LES 2 BLOCS AV et AR ... **38 F**
LES 18 COUPLES ..... **17 F**
LES PONTS (7 pièces)..... **25 F**
LA QUILLE (3 pièces)..... **5 F**

baguettes de bordé, cheminées, hublots, hélices, chaises, tubes d'étambot, etc.

* L'U-25 *

VEDETTE LANCE-TORPILLES

électrique

Long. 510 mm - Larg. 140 mm

Réalisation de très grande classe. Coque métal soudé haute résistance. Etanchéité totale. Accastillage laiton poli. Moteur électrique 2 vitesses utilisant les piles de type standard.

Livrée construite ..... **105 F**

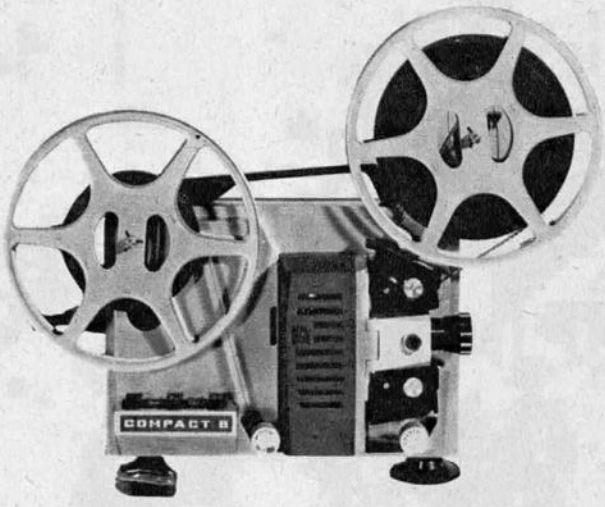
A LA SOURCE DES INVENTIONS

60, Boulevard de Strasbourg - PARIS (10e)

Pour tout connaître du MODÉLISME EN FRANCE
demandez notre DOCUMENTATION GÉNÉRALE « C 22 »
132 pages - 1000 photos et dessins. Envoi contre 3 F.

Une sélection Marché Commun

le COMPACT 8



UN PROJECTEUR EXCEPTIONNEL

* **FORME ET STYLE DE SON ÉPOQUE**
*** **ENTIÈREMENT MÉTALLIQUE**
*** **CHARGEMENT AUTOMATIQUE**
** **ARRÊT SUR IMAGE**
* **MARCHE AV/AR - VITESSE RÉGLABLE**
*** MÉCANISME PARTICULIÈREMENT SILENCIEUX
* **CAPACITÉ DE BOBINE DE 120 M.**
* **LAMPE DE 8 V. 50 W.**
** **COMMANDE PAR CLAVIER**
** DIMENSIONS RÉDUITES 25 × 18 × 14

DISTRIBUÉ PAR

FILM OFFICE

Demandez une démonstration à votre revendeur

LA RÉCEPTION DE L'HEURE DE LA TOUR EIFFEL A LONDRES

L'intérêt soulevé par les applications de la télégraphie sans fil est telle que l'une des principales distractions des membres de la haute société anglaise consiste dans le réglage des montres grâce au signal émis directement de Paris par le poste de la Tour Eiffel. Le soir, après le dîner toute la famille, réunie autour du poste récepteur manipulé par l'un des enfants, attend avec curiosité l'envoi de l'onde régulatrice.

LE TOUR DU MONDE EN 1 SECONDE

Le Professeur Pickering, l'une des gloires de l'astronautique américaine, s'approche du micro et lance brièvement : « Allo ! Pasadena, veuillez, je vous prie, nous transmettre les signaux ». Immédiatement, le silence se fait parmi les journalistes, une centaine, que la NASA (Administration de l'Espace) a conviés à cette inoubliable conférence de presse. Des haut-parleurs ne jaillit d'abord qu'une bouillie de sons informes, une sorte de grondement. Mais bientôt la salle s'emplit d'un souffle profond comme un chant d'orgue et qu'entrecoupe parfois, semble-t-il, le tintement d'une cloche lointaine ... Exclamations, feu-croisé de plaisanteries : « ... On dirait, remarque le correspondant du *New York Times*, que les Vénusiens, là-haut, préparent aussi Noël »...

La « conférence de la victoire », comme on l'appelle maintenant à la NASA, se déroulait, en effet, quelques jours avant Noël, exactement le 14 décembre dernier, à 22 heures. Cette mélodie rauque, ces carillons, c'étaient, retransmises par le laboratoire de Pasadena en Californie, les premières émissions du satellite Mariner II qui, au même moment, croisait dans l'espace à 34 600 kilomètres de l'Étoile du Berger, à 57 millions de kilomètres de la Terre !

— Dans toute l'histoire des télécommunications, a déclaré par la suite le Professeur Pickering, jamais liaison-radio n'a été établie sur une distance aussi longue : ce 14 décembre fera date ...

Près de cinquante ans, jour pour jour, avant cet exploit, dans son numéro de septembre 1913, *La Science et La Vie* présentait un document assez déconcertant : une gravure représentant une famille anglaise dans son décor victorien. Pourquoi le vieux gentleman à la moustache en crocs, très raide dans son habit, semble-t-il monter la garde devant la pendule ? Et pourquoi, autour de lui, chacun consulte-t-il qui sa montre de gousset et qui son bracelet-montre ? Que signifie le bizarre équipement du plus jeune fils, cette boîte oblongue, ces enchevêtrements de fils ? Dans sa légende (voir ci-contre), *La Science* et *La Vie* éclaire toutes ces énigmes : « L'intérêt soulevé par les applications de la Télégraphie sans Fil est tel que l'une des principales distractions de la haute société anglaise consiste dans le réglage des montres grâce au signal émis directement de la Tour Eiffel. »

Capter à Londres un message de la Tour Eiffel, en 1913, c'était déjà un sujet d'émerveillement. En 1963, nos radio-télescopes géants — Goldstone en Californie, Jodrell-Bank près de Manchester, Nançay dans la Loire — recueillent chaque jour les messages des étoiles. Au début du siècle, les signaux-radio franchissaient au maximum quelques centaines ou quelques milliers de kilomètres. Aujourd'hui, c'est en millions qu'il faudrait compter. De 1913 à 1963, les progrès des télécommunications ont été immenses et, comme de juste, le chemin parcouru se mesure d'abord en kilomètres.

En 1913 pourtant, les télécommunications étaient déjà sorties de l'enfance. On comptait à Paris 92 000 appareils de téléphone et 500 000 à New York. A travers toute la France, on avait démantelé le « réseau Chappe » (télégraphe optique) qui, en 1844, desservait plus de

Un document d'époque tiré de « La Science et la Vie » de septembre 1913

5 000 kilomètres de lignes et reliait 29 grandes villes à Paris. Le pays se mettait à l'heure de l'électricité.

Le véritable progrès était ailleurs. A côté du télégraphe électrique, héritier des techniques du siècle passé, on assistait, en 1913, aux débuts tâtonnants mais déjà prometteurs de la T.S.F. T.S.F., cela signifiait télégraphie sans fil, et pour le moment, rien d'autre. Car, il faut le dire tout de suite, la radio telle que nous l'entendons aujourd'hui n'existait pas encore. Le

Mc Farlane, en 1919, invente le téléphone sans fil à trois tubes récepteurs.

seul moyen connu d'envoyer un message par l'intermédiaire des ondes consistait à les interrompre selon un code convenu, par exemple l'alphabet Morse. On ne savait pas encore en modifier les caractéristiques ni les déformer suivant les variations d'intensité des sons à transmettre. La modulation de l'onde était inconnue. L'unique supériorité de la T.S.F. d'alors sur la télégraphie classique tenait donc à ce qu'elle se passait de fil.

C'était assez pour enflammer les imaginations. Dans le numéro déjà cité de *La Science et La Vie*, en conclusion d'un article sur « Les applications modernes de la T.S.F. », on pouvait lire : « ... Sans fil, sans câble pour transporter un courant électrique, sans rien qui soit perceptible aux sens, au moyen de vibrations qu'on ne peut ni voir ni entendre, ne semble-t-il pas merveilleux qu'il soit possible de communiquer d'un continent à l'autre par-dessus d'énormes étendues de mers. »

A vrai dire, en cette année 1913, le monde scientifique n'était pas encore tout à fait revenu de la surprise qu'il avait éprouvée, vers la fin de 1896, en apprenant qu'un jeune Italien, Guglielmo Marconi, était parvenu à télégraphier sans utiliser de fil conducteur. Pourtant, depuis le premier télégramme qui traversa la Manche en 1899 — c'était un message de remerciement de Marconi à Branly —, la T.S.F. était allée de succès en succès. Dès 1901, contre l'avis de tous les mathématiciens, Marconi avait réussi à relier l'Europe à l'Amérique en utilisant, à la Station de réception de Terre-Neuve, une antenne montée sur cerf-volant...

Peu à peu, la T.S.F. sortait du laboratoire. En 1905, pour la première fois, elle sauva des vies humaines : les 750 passagers du *Republic* auraient probablement péri en mer après la collision de ce paquebot avec le *Florida*, si le capitaine n'avait réussi à lancer un S.O.S. Peu à peu aussi, la T.S.F. entrait dans les mœurs. Au point, raconte-t-on, que le ministre Delcassé, rentrant à bord d'un cuirassé d'un voyage officiel en Corse, se fit commander par Radio une bouillabaisse à Toulon... En 1914, les signaux de la Tour Eiffel étaient quotidiennement captés à Washington ou Conakry, à plus de 7 000 kilomètres de Paris. « Béchar au pays du Tchad — lisait-on dans *La Science et La Vie* — est maintenant relié au réseau « sans fil » de l'A.O.F. En moins de deux jours, le ministre des colonies peut savoir tout ce qui se passe dans cette région, alors qu'il y a deux ans, la mort tragique des lieutenants Fiegenschuh et Delacourneuve ne fut connue qu'au bout de 45 jours »...

Une seule ombre à ce tableau : on l'a vu, les ondes restaient toujours incapables de porter la voix humaine et, encore moins, les images. Que manquait-il donc aux Marconi, aux Branly, aux Edison, aux Popoff pour franchir le pas qui les aurait conduits à la découverte de la Radio et de la Télévision modernes ? Essentiellement, il leur manquait l'électron. Non pas, certes, qu'ils aient ignoré l'existence de cette minuscule particule électrisée qui enveloppe tous les édifices nucléaires et s'insinue entre les plus petits morceaux de matière. Mais ils ne savaient pas encore extraire l'électron de ses supports naturels, le faire virevolter à leur guise, le transformer en cet instrument souple et docile qui est à l'origine de l'essor actuel des télécommunications.

Et si aujourd'hui, en 1963, les électrons se mettaient en grève ?

Cette hypothèse extravagante, c'est pourtant un physicien, M. Ponte, qui la fait, pour bien montrer qu'une grève de ce genre gripperait les rouages mêmes de notre civilisation. Imaginons, en effet, qu'elle se produise : la Radio et les transistors resteront muets, plus de télévision ni de téléphone interurbain, les journaux seront amaigris par l'absence de nouvelles de l'étranger transmises par télex, aucun feu vert ne s'allumera plus dans Paris et le cinéma redeviendra muet comme avant 1923 ; enfin, petit côté des grandes catastrophes, le prix du pois-

son montera en flèche puisque les sondeurs à ultrasons pilotés par l'électronique ne détecteront plus les bancs...

Électromagnétisme, électrotechnique ou encore électromécanique... De 1900 à 1913, seuls ces termes étaient employés. L'électronique, dont on ne prononçait pas encore le nom, se trouvait pourtant en germe dans les travaux de Maxwell, Thomson ou Hertz. Et la lampe triode, le fameux « tube », véritable dompteur de l'électron et point de départ de l'électronique moderne, existait depuis 1907. C'est le 16 juillet 1907, en effet, que l'Américain Lee de Forest obtint un « brevet courant » pour cette invention, sans doute l'une des plus importantes du siècle. Seulement, il fallut attendre la guerre pour qu'on commençât à en tirer parti et, aujourd'hui encore, elle n'a pas révélé toutes ses possibilités.

« Je viens d'accomplir un nouveau pas en avant qui établit, à mon sens, de façon durable le lien entre la lumière et l'électricité »... C'était en 1887. En écrivant ces lignes à son ami Helmholtz, Hertz venait de signer l'acte de naissance des ondes qui portent son nom. Dix ans plus tôt, les équations de Maxwell avaient posé qu'un champ électrique et un champ magnétique étaient les deux constituants de la lumière dont les ondes « naissent et se propagent dans le vide de toute matière ». Mais ces oscillations électromagnétiques qui se déplacent à 300 000 km par seconde, la vitesse même de la lumière, restaient une « nécessité mathématique »; personne, avant Hertz, n'en avait démontré expérimentalement l'existence.

« Absolument pas », répondait Hertz quand on lui demandait si sa découverte aurait des applications pratiques. Elle est pourtant à l'origine de tout le développement des télécommunications modernes. Très vite, en Russie, Popoff imagina la première antenne pour capter à quelques dizaines de kilomètres les « émissions hertziennes naturelles », autrement dit, les parasites. A peu près en même temps, en France, Branly remplaçait le « résonateur » de Hertz par un détecteur d'ondes infiniment plus sensible : le célèbre cohéreur à limaille. Puis Marconi vint...

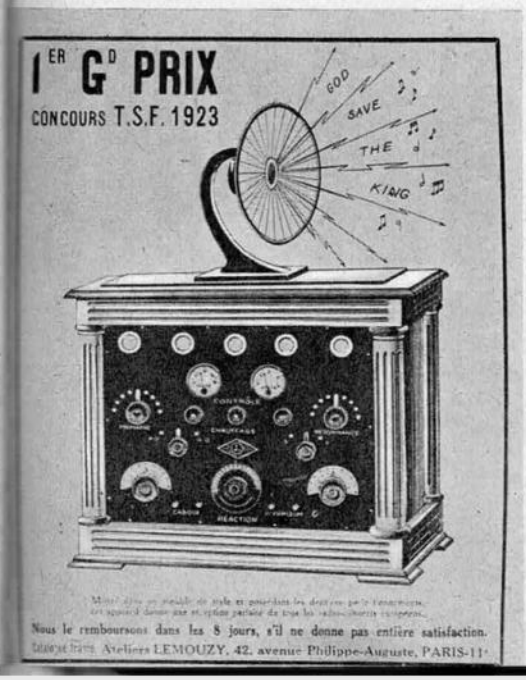
Années folles, les Dolly Sisters dansent sur la plage. Mais leur poste n'est pas un transistor de poche.

Tout cela n'était encore que de la T.S.F. L'électron restait à découvrir. Pour Maxwell et Hertz, les ondes étaient de simples ébranlements qui se répercutaient dans un éther immatériel. L'existence d'un « grain d'électricité » détaché du système atomique leur paraissait des plus improbables. En fait, il fallut attendre Louis de Broglie et sa Mécanique ondulatoire (1927) pour voir se réconcilier, sur le plan théorique, les adeptes attardés de Maxwell et les tenants de la « théorie corpusculaire ». Très schématiquement, on estime aujourd'hui que les électrons sont bien des corpuscules mais qu'ils sont solidaires d'une « onde porteuse »...

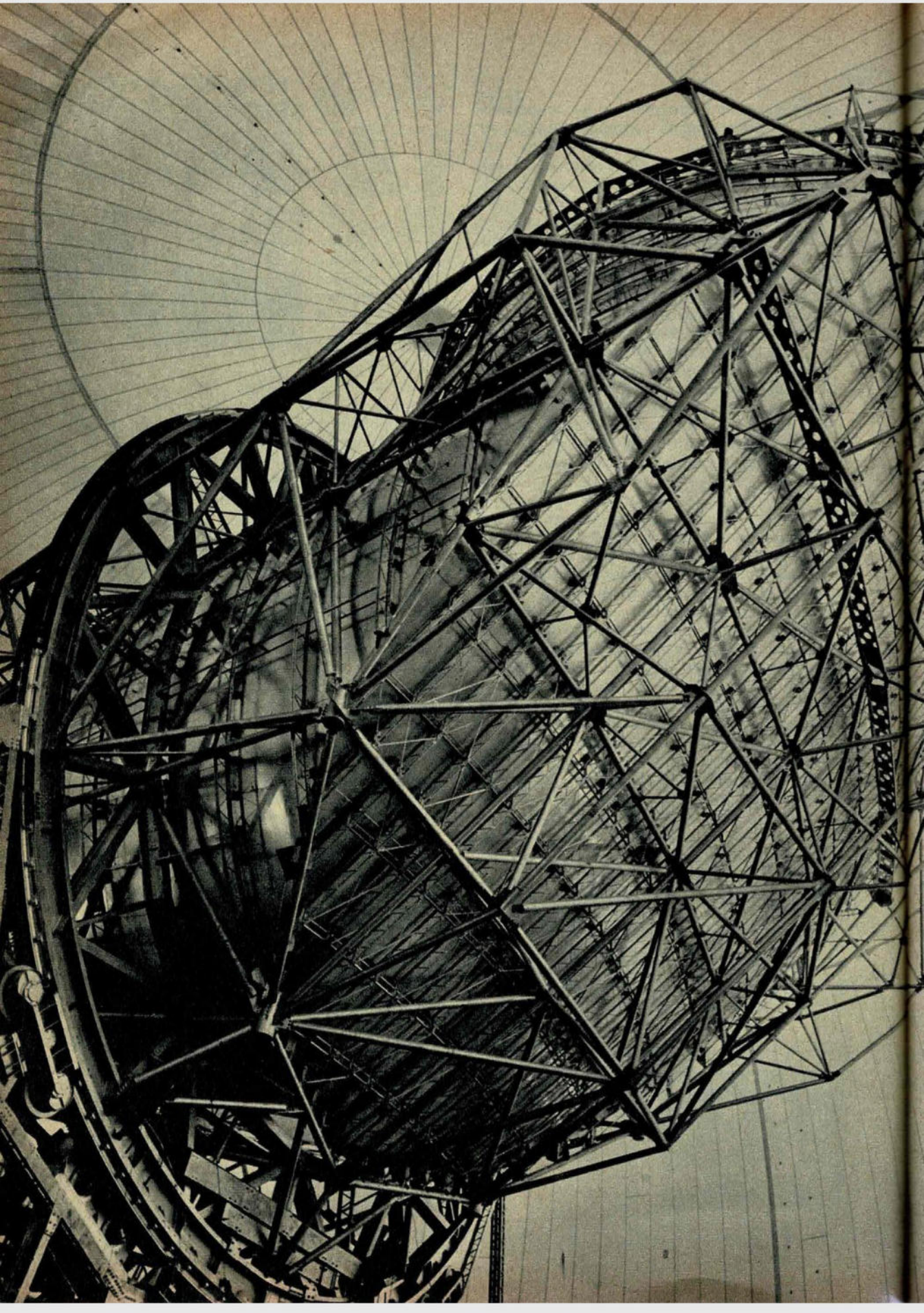
Bien avant Broglie, cependant, la conception d'un « granule d'électricité » s'était imposée aux chercheurs qui étudiaient la propagation de l'électricité sans support matériel, c'est-à-dire les décharges dans le vide. Ainsi Edison avait observé que les métaux chauffés dans le vide émettaient des électrons. Fleming, lui, détectait les ondes hertziennes dans un tube à vide appelé diode parce qu'il contenait deux électrodes : un filament pour émettre les électrons, une plaque pour les recueillir.

Quand il eut l'idée très simple d'interposer une troisième électrode sur le trajet des électrons, entre le filament et la plaque, Lee de Forest ne se doutait pas un instant que tout le développement de l'électronique et des télécommunications modernes était en puissance dans son nouveau dispositif.

Pourquoi cette troisième électrode — cette grille — a-t-elle entraîné une telle révolution ? « Parce que c'est une véritable grille de com-



Les décorateurs ont du retard : la radio continue à s'habiller à l'ancienne.



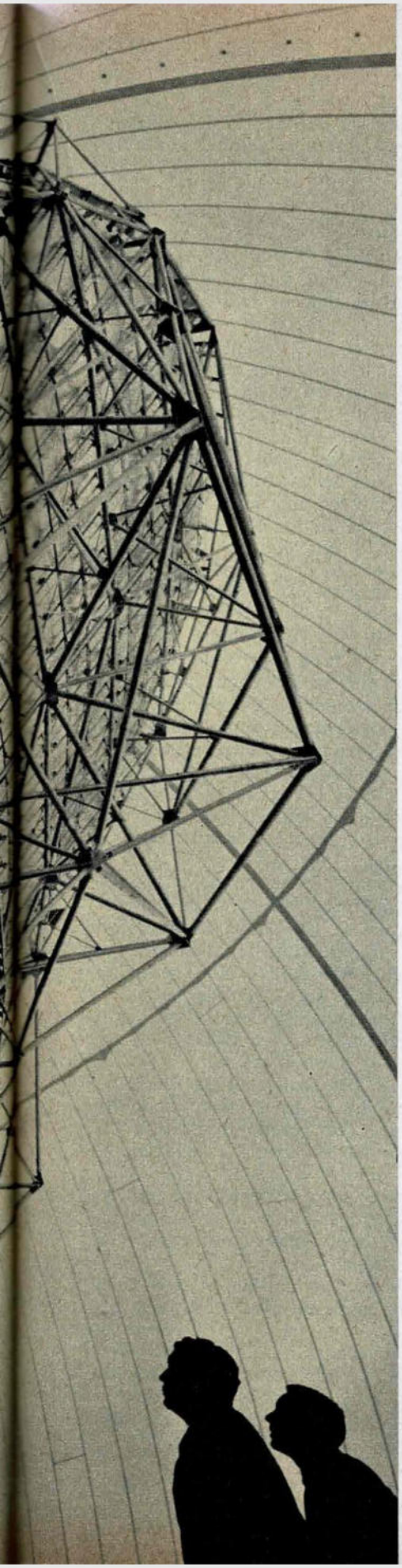
mande », nous répond un électronicien, M. Pierre Grivet. En effet, la valeur de la tension qui lui est imposée détermine l'intensité du courant d'électrons qui parvient à la plaque. En faisant varier le potentiel de la grille, on peut donc doser ce courant, tout comme, en ménageant une ouverture plus ou moins grande dans le carburateur, on dose les quantités de mélange qui arrivent au moteur... Mieux encore : la puissance que l'on recueille sur la plaque peut être dix ou cent fois plus grande que celle qui est nécessaire pour agir sur la grille. Il y a amplification et, qui plus est, amplification fidèle, puisque les courants et les tensions retrouvés sur le circuit-plaque sont « l'image fidèle » des tensions imposées à la grille.

Les amateurs gagnent la bataille des ondes courtes

La découverte de Lee de Forest reçoit ses premières applications sur les champs de bataille de 1914. Dès le début de la guerre, le général Ferrié équipe les avions Caudron de postes à étincelles, d'un maniement assez dangereux dans ces cages frêles et minuscules où l'émetteur n'est jamais bien loin du réservoir d'essence, mais qui dotent les pilotes d'un sixième sens, faute de quoi l'aviation serait restée un sport dominical. On voit apparaître en même temps des sortes d'autobus surmontés d'une antenne en forme de cheminée : les ancêtres des voitures-pie de la police actuelle... C'est à cette époque que la France et l'Allemagne se livrent la première guerre des ondes. L'enjeu de la partie : gagner les faveurs de l'Amérique que l'on bombarde de messages en Morse.

Les premières véritables Radios n'apparaissent qu'en 1920. Encore les auditeurs passent-ils pour des maniaques qui, sous leurs casques, se retranchent du monde. Le poste de la Tour Eiffel est installé en 1921 en même temps que le premier émetteur privé Radiola. C'est en 1922 que la Radio officielle fait des débuts modestes en diffusant un bulletin météorologique. Rapidement son champ d'action s'étend : elle commence à transmettre des concerts et des causeries. Aux États-Unis, on est plus hardi : le président Harding s'avise que la Radio est un instrument commode dans une campagne électorale. Un peu plus tard, toute l'Amérique suit passionnément à la T.S.F. le compte rendu du match Dempsey-Carpentier. Et, vers 1925, l'ère des pionniers prend définitivement fin quand disparaissent les derniers écouteurs, chassés par les haut-parleurs en forme de pavillons acoustiques.

Cette évolution, on la suit pas à pas en parcourant les anciens numéros de *La Science et*



Pleumeur-Bodou : l'antenne de « tracking » qui capte les émissions retransmises par satellite.

La Vie. On y trouve, par exemple, un écho de la querelle des anciens et des modernes qui a opposé les partisans du haut-parleur à ceux du vieux poste à galène. Chaque mois, la revue signale des innovations techniques qui ont eu, depuis, des fortunes diverses. Qui se souvient encore, par exemple, de la tressantenne (antenne en forme de tresse) dont les avantages étaient, paraît-il, incalculables? En revanche, l'importance de la découverte des propriétés de propagation des ondes courtes éclate aujourd'hui.

Chose curieuse, ce progrès, on ne le doit ni à des physiciens ni à des ingénieurs, mais à des amateurs. C'étaient pour la plupart d'anciens opérateurs-radio de la guerre de 14; ils avaient tellement pris goût à la T.S.F. que le Gouvernement les avait autorisés à construire des postes-émetteurs. Seulement, ces bricoleurs n'avaient le droit d'utiliser que les ondes de moins de 200 mètres jugées impropres, en haut-lieu, à toute communication à plus de 100 kilomètres. Ils montrèrent vite que la doctrine officielle ne reposait sur aucun fondement. Les ondes courtes, en effet, sont capables de franchir des milliers de kilomètres dans l'ionosphère (entre 100 et 150 kilomètres d'altitude). Elles sont maintenant adoptées pour toutes les communications transocéaniques.

Nous sommes en 1927. Près de 500 000 postes ont été vendus en France, et Radio-Cité vient d'ouvrir l'ère de la publicité radiophonique en vantant les mérites d'une pâte dentifrice. La période héroïque est bien close.

Bientôt arrive celle des commémorations. Le 14 octobre 1938, l'épopée de la T.S.F. revit, l'espace d'une cérémonie, dans les salons de la Tour Eiffel. De tous les grands pionniers de la Radio, seul Édouard Branly est encore vivant. Il a 94 ans. On lui donne la place d'honneur aux côtés de la comtesse Marconi et des filles d'Heinrich Hertz...

La Télévision française a aujourd'hui 30 ans!

Depuis plusieurs années déjà, pour les amateurs de curiosités scientifiques, la T.V. a pris le relais de la Radio. En 1927, les laboratoires Bell, aux États-Unis, ont réussi les premières démonstrations. En France, la Compagnie des Compteurs et la Station des P.T.T. commencent, dès 1933, à diffuser des émissions régulières. Émissions très imparfaites, car l'on ne recourait alors qu'à des procédés mécaniques. Ici encore, la collaboration des électroniciens devait se révéler indispensable.

Leur tâche était hérissée de difficultés. Une image animée est composée d'une infinité de points de luminosité variable. Pour la transmettre à distance, il faut nécessairement la décomposer à l'émission et la recomposer à la réception. Cette « analyse » s'effectue par lignes successives plus ou moins nombreuses et serrées. De plus, pour que la persistance des impressions lumineuses sur la rétine donne l'illusion du mouvement, tous les éléments qui composent l'image doivent être transmis en une infime fraction de seconde.

Le problème-clef qu'il fallait résoudre par l'électronique était donc celui de l'exploration de l'image. Il s'agissait d'obtenir, à chaque instant, dans le circuit de l'émetteur un courant proportionnel à l'éclairement de chacun des points successivement balayés. Ce courant devait jouer, pour la modulation de l'onde porteuse, le même rôle que le courant microphonique dans une station de radiodiffusion. C'est l'iconoscope qui apporta la solution. Schématiquement, on peut le définir comme un tube à vide dont la plaque est une « mosaïque photosensible ».

Pour transmettre 10 à 15 millions de points par seconde, il faut faire appel à des ondes de fréquence au moins égale à cinquante millions de périodes par seconde — à des ondes ultra-courtes. Or la portée de ces ondes, qui s'affaiblissent très rapidement au delà de l'horizon, ne dépasse pas beaucoup la portée optique. D'où la nécessité de ces relais multiples qui, en France, occupent souvent l'emplacement des anciens émetteurs du télégraphe optique de Claude Chappe.

C'est l'expérience qu'ils avaient acquise dans le maniement des ondes courtes qui permit aux Anglais de construire les premiers radars. En 1941, un cuirassé allemand qui croisait sous le couvert de la brume fut touché par deux obus anglais tirés à 15 milles nautiques de distance. L'onde radar l'avait frappé puis était revenue en écho pour renseigner les batteries côtières sur sa position exacte.

Le radar n'est pas seulement une arme de guerre. Bien que les informations qu'il apporte restent limitées, il offre un moyen d'établir des liaisons à longue distance quand les télécommunications d'un autre type ne sont pas possibles. Ainsi, le 12 février 1959, les astronomes américains du Lincoln Laboratory établissaient un « contact-radar » avec Vénus pour évaluer la distance qui la sépare de la terre.

Entre les radars d'aujourd'hui et ceux de la guerre, aucune commune mesure. Le magnétron lui-même semble dépassé. La relève est prise par une deuxième et une troisième générations de tubes amplificateurs. Parmi eux, le klystron, fondé sur la modulation de vitesse des flux d'électrons, délivre des puissances qui peuvent aller jusqu'à 50 mégawatts...

Encore et toujours l'électron ! C'est l'électronique qui commande désormais tous les progrès des télécommunications. Or voici que, dans notre après-guerre, elle prend un nouveau tournant : en 1958, Bardeen et Brattain inventent le transistor, invention aussi révolutionnaire que celle de la triode en 1907.

Maintenant, on ne se contente plus de contrôler les électrons quand ils volent en nuages invisibles dans le vide d'un tube électronique. On va les traquer au cœur même de la matière. C'est le rôle des transistors. En 1959, dans un numéro hors-série de *Science et Vie* consacré à l'Électronique, Pierre Devaux réussissait à en exposer brièvement le principe : « Dans les cristaux, les atomes sont disposés en mailles dont la régularité n'est interrompue que par des impuretés. Il peut arriver que des électrons en trop figurent dans certaines mailles ou, au contraire, manquent, laissant des vacuoles. Si on met en contact des corps de ce genre, convenablement choisis, on peut obtenir des effets de dissymétrie, donc de détection. Un second contact, influençant le premier, conduira à des effets de verrou, c'est-à-dire finalement à la réalisation de véritables amplificateurs à cristal — les transistors ».

Demain la mondovision par relais de "syncoms"

De 1958 à 1960, le nombre des transistors vendus en France est passé de 150 000 à 500 000. Aujourd'hui, on en fabrique plus de deux millions par an. Ce succès n'a d'égal que celui de la Télévision. En 1951, il n'y avait que 10 000 téléviseurs en France. Chaque année, depuis, c'est un formidable bond en avant : 60 000 postes en 1953, 200 000 en 1955, 2 millions en 1960, 3 millions en 1962. Prévisions pour 1965 : 5 millions de téléviseurs... Nous sommes tous des téléspectateurs en puissance.

La mondovision — la possibilité de diffuser instantanément n'importe quelle image en n'importe quel point du monde — est maintenant une réalité. En rebondissant sur des satellites artificiels, le faisceau porteur des ondes de T.V. peut franchir les océans. Tout le monde, en France, se souvient des émissions échangées, par l'intermédiaire de Telstar, entre les stations d'Andover et de Pleumeur-Bodou. Bien que Telstar et son successeur, Relay, n'aient remporté, en somme, que des demi-succès, les Américains n'ont pas renoncé à leur projet de créer un réseau d'une trentaine de satellites du type Telstar qui assureraient une liaison continue entre les États-Unis et l'Europe. Et déjà un plan plus ambitieux, quoique d'une réalisation plus hasardeuse dans l'état de nos techniques, est également étudié. Il s'agirait d'utiliser des satellites dont l'orbite serait située à 35 000 kilomètres de la Terre et qu'on appellerait *Syncoms* à cause de leur mouvement synchronisé avec celui de notre planète. Trois de ces engins suffiraient pour établir une liaison T.V. entre tous les points du globe.

En attendant, les liaisons téléphoniques transocéaniques, comme dès 1913 les liaisons télégraphiques, s'effectuent par câbles sous-marins. Retour aux sources ? Non, ce ne sont plus les mêmes câbles. Une chaîne de relais électroniques permet d'y faire passer, non seulement le spectre sonore et les signaux des téléimprimeurs du type télex, mais même, dans certains cas, les images de la Télévision.

Ces câbles porteurs de la voix humaine, un poète humoriste, Paul Reboux, faisant preuve probablement sans s'en douter d'un esprit d'anticipation à la Jules Verne, en avait déjà entrevu la possibilité dans un pastiche de José Maria de Hérédia que *La Science et La Vie* citait en son temps :

« Sur un lit onduleux d'algues aux lents rameaux,
Dans un vallon marin de la verte Atlantide,
Le câble monstrueux qu'éclaire un jour livide
Se déroule, tordant deux longs muscles jumeaux.

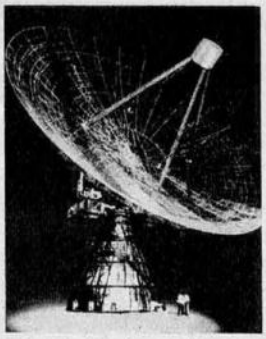
A son derme rugueux s'incrustent les émaux
Des conques où la mer dort un sommeil limpide
Et dans ce fil de chanvre et de laiton, rapide,
Frissonne en sourds éclairs le passage des mots ! »

Le câble sous-marin qui relie depuis 1956 la Grande-Bretagne aux États-Unis est la version la plus moderne de cet « inerte et long serpent inexplicable » décrit par Paul Reboux. Il permet d'assurer 96 conversations téléphoniques simultanées. Résultat obtenu par l'emploi d'un dispositif appelé TASI qui utilise les silences des conversations, soit 50 % de leur durée. Cette capacité d'information s'accroîtra encore davantage, estiment les experts, lorsque des transistors auront remplacé les triodes dans les circuits d'amplification du câble. Peut-être même pourra-t-il rivaliser alors avec un satellite comme Telstar qui, au cours de sa trop brève existence, offrait la possibilité de transmettre mille communications téléphoniques simultanées, ou une émission de télévision.

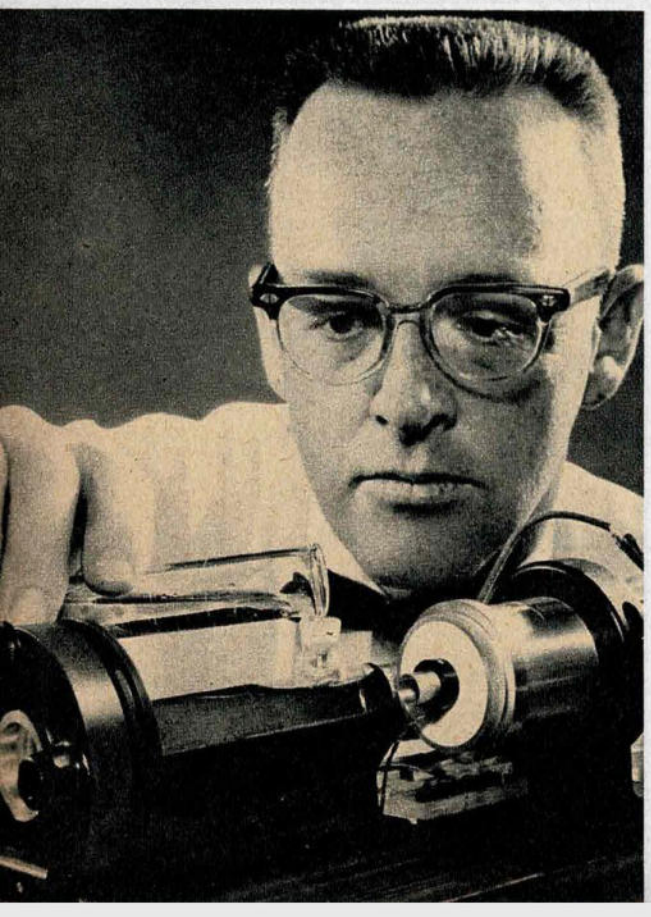
Le guide d'ondes succédera au fil conducteur

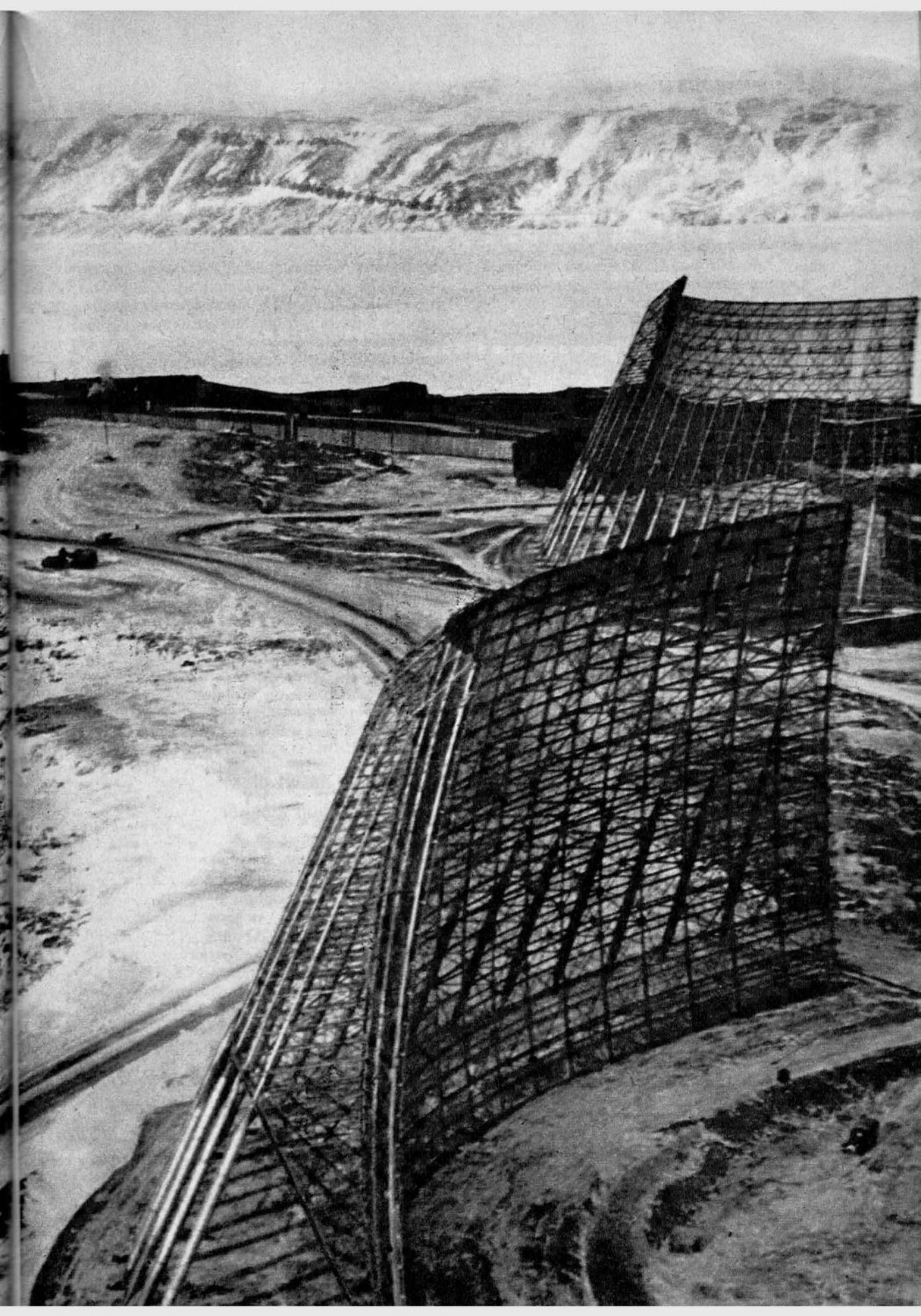
Ce n'est pas demain qu'on cessera de construire des câbles sous-marins. Le vieux câble, le long duquel on sait maintenant envoyer des « ondes porteuses », n'a pas dit son dernier mot. Mais, en même temps, on voit se développer une technique d'avenir, celle du « guide d'on-

Suite page 114



Notre époque aura été paradoxalement celle du gigantisme... et de la miniaturisation. Cette vue aérienne des installations du dispositif de surveillance radar à Thulé (Groenland) donne une idée de la dimension des antennes. Chaque réflecteur à 50 mètres de haut, 120 mètres de large et pèse 750 tonnes. En haut, à gauche, l'un des géants parmi les radars de « traquage ». Celui-ci, en service à la base opérationnelle de Moorestone, dans le New-Jersey, ne mesure pas moins de 25 mètres de diamètre. Quant au physicien ci-dessous, il procède à des expérimentations sur un « laser », cet extraordinaire dompteur de l'énergie lumineuse, qui se révélera sans doute demain comme l'une des grandes techniques en matière de communication.





des ». Ainsi se boucle une phase de l'évolution des télécommunications qui, de l'usage exclusif du fil conducteur, sont passées à celui du pinceau d'ondes, et qui tendent maintenant à emprisonner ce pinceau dans des tubes métalliques spéciaux — les guides d'ondes...

Quand on essaye de découvrir les perspectives d'avenir des télécommunications, on pense d'abord, bien sûr, à la télévision en couleurs, à la télévision en relief ou encore au téléphone-télévision avec interrupteur d'images pour ne pas faire la partie trop belle aux vaudevillistes. Mais tout cela est déjà clairement inscrit dans la réalité d'aujourd'hui qui aura bien d'autres prolongements plus inattendus.

Aux États-Unis et en U.R.S.S. : recherches sur la télépathie

Les télésignaux de tous genres fondent sur nous à 300 000 km par seconde. Mais il arrive qu'ils ne passent pas : par exemple, ils ne parviennent pas à atteindre les sous-marins atomiques en plongée. Or seule la vitesse de la pensée pourrait rivaliser avec celle de la lumière. Des recherches sur la transmission de la pensée — la télépathie — s'effectuent donc parallèlement en U.R.S.S. et aux États-Unis. Très sérieusement et avec toute la rigueur scientifique souhaitable. Dans les deux pays, elles sont financées par l'autorité militaire.

D'autres recherches portent sur la nature même des informations transmises. « La transmission d'impressions visuelles et sonores n'est pas la seule qui puisse être envisagée, du moins à brève distance », nous dit M. Indjoudjian ingénieur au C.N.E.T. (Centre National d'Études des Télécommunications). Et il explique : « ... Dans certains cas, il peut être intéressant de transmettre aussi des impressions olfactives et tactiles. Ainsi des travaux sont en cours aux États-Unis pour munir les aveugles et les aveugles-sourds d'un équipement, inspiré des techniques du radar et du sonar. »

Dans des voies moins hasardeuses que celles de la transmission des pensées ou des parfums, un grand pas sera franchi le jour où les télécommunications pourront emprunter une route encore interdite : celle de la troposphère. L'expérience a montré que les ondes ultra-courtes peuvent s'y propager dans certains cas. Une fois ce phénomène capricieux maîtrisé, il sera possible d'établir des liaisons téléphoniques et télégraphiques sur des distances de milliers de kilomètres en n'utilisant que des puissances faibles et sans stations intermédiaires.

Mais pour la plupart des spécialistes, c'est dans le développement de l'automatisation que réside essentiellement l'avenir des télécommunications. Déjà, à la réception d'un ordre télécommandé, Mariner II braque ses télémètres sur Vénus et renvoie le produit de ses observations à des machines électroniques. Tel est l'avancement des techniques que, dès maintenant, la production, la vie même des grandes sociétés industrielles et commerciales pourraient être orientées — commandées — par des calculateurs électroniques. A tout moment, les usines et les agences disséminées dans le monde disposeraient ainsi d'une photographie instantanée de tous les aspects du fonctionnement de l'entreprise : fabrication, comptabilité, état des commandes, études de marché, paye du personnel, usure de l'équipement, etc. En fonction de ces données, les machines décideraient elles-mêmes des mesures à prendre, augmentation de la production ou recherche de nouveaux marchés...

Imaginons le pire : à 6 000 kilomètres à l'heure, un engin porteur de mort atomique se dirige vers un grand pays. A partir de ce moment, la mise à l'abri de la population, le déclenchement de la riposte, tout dépend des télécommunications. Dans le système actuel, après détection par les chaînes radar, l'alarme serait donnée aux autorités suprêmes du pays attaqué qui transmettraient leurs ordres au commandement du dispositif anti-fusée. Mais un autre processus est concevable : l'« information » serait communiquée directement au dispositif anti-fusée qui la « digérerait » automatiquement et se déclencherait automatiquement. Sans intervention humaine.

Aucun pays ne vit plus à l'heure de son clocher

Tous les auteurs de science-fiction ont annoncé le jour où les machines, libérées de notre emprise, deviendront nos maîtres. Mais les extrapolations de certains savants sont plus effarantes encore que ces anticipations. Ainsi un paléontologiste comme Teilhard de Chardin s'est demandé si la planète n'était pas en train de naître à l'existence d'un être autonome avec un cerveau et des ganglions — les calculateurs électroniques — et des connexions nerveuses — les réseaux de télécommunications. Le savoir de toutes les bibliothèques, de tous les centres de documentation, en fait tout le patrimoine culturel de l'humanité viendrait se déposer dans une mémoire électronique sans failles ; toute idée nouvelle serait assimilée beaucoup plus sûrement que par nos méthodes actuelles. Comme les cellules inconscientes d'un organisme, tous les hommes seraient parties de ce tout promis à de fabuleux progrès.

Même si l'on résiste à l'entraînement sur les

pentes vertigineuses de l'anticipation, la question se pose sur le terrain des faits : quelles sont les conséquences sociales, humaines, du prodigieux essor des télécommunications ?

— C'est la victoire des transistors, a affirmé M. Buron, alors ministre des Transports, peu après l'échec du putsch d'Alger. En effet, avertis des réactions de la Métropole par une multitude de postes dissimulés dans leurs chambrées, les soldats du contingent refusèrent de suivre les généraux rebelles... Entre mille du même genre, cet exemple montre bien que les moyens de télécommunications modernes sont le levier le plus puissant dont on dispose aujourd'hui pour mouvoir les masses. Armes du bourrage de crâne, du « conditionnement psychologique », ils devraient permettre aussi de travailler l'opinion en profondeur, de la former.

La valeur éducative de la Radio et de la T.V. en France tient surtout à ce qu'elle a tiré certaines provinces de leur isolement. Toute la France chante les mêmes chansonnettes, se passionne pour les mêmes faits-divers, emploie les mêmes détersifs. Les modes et les spectacles de Paris se transportent instantanément dans tous les départements. Signe des temps, un peu partout, surtout dans la jeunesse, les vieux accents du terroir reculent.

A l'échelle mondiale, aucun pays ne peut plus vivre à l'heure de son clocher. Comment les Français resteraient-ils indifférents aux événement de l'Inde ou de Cuba ? Chaque soir, Radio et T.V. en répercutent l'écho dans leurs foyers. Malgré les barrière des langues, les cultures se rapprochent, s'interpénètrent, au point qu'on parle déjà de « symbiose », de la naissance d'une « culture, d'une conscience planétaires ».

De nouveaux besoins naissent : il nous faut savoir presque minute par minute tout ce qui se passe dans le monde. Nous ne pouvons plus nous contenter ni de la T.S.F. ni de la diligence. Mais nos besoins fondamentaux, eux, restent inchangés. Le temps que nous consacrons au sommeil, par exemple, est sensiblement le même qu'en 1913... « Pour ce que nous sommes hommes, disait Descartes, et que, par conséquent, nous avons accoutumé de dormir. »

Le progrès des télécommunications n'a pas aboli certaines constantes.

Au bas d'un message chiffré, un mot banal comme « Amitiés » — qu'il ait été transmis en Morse ou en « machinois », capté par cohéreur à limaille ou circuit transistorisé —, ce mot-là, après l'avoir décodé suivant des lois universelles, il faut encore, en 1963 comme en 1913, le soumettre à un décodage supplémentaire où chaque homme met en jeu son histoire singulière, retrouve sa part inaliénable.

Roland HARARI

Ne croyez pas à des sornettes...

VOTRE VRAIE CHANCE

C'EST PELMAN

méthode sérieuse de psychologie appliquée pour ceux qui ne veulent pas être déçus

70 ANS DE SUCCÈS. PLUSIEURS MILLIONS D'ÉLÈVES DANS LE MONDE ENTIER

Pas de bluff, aucun charlatanisme chez Pelman, seul le désir loyal de servir les Pelmanistes, de les délivrer SCIENTIFIQUEMENT des obstacles qui entravent l'épanouissement de leur personnalité, d'assurer leur promotion professionnelle et sociale. Car LA MÉTHODE PELMAN a su profiter de toutes les recherches psychobiologiques de ces soixantes dernières années, et les a même souvent précédées. Elle est le résultat d'une expérience mondiale incomparable.

LA MÉTHODE PELMAN est un tonique mental et moral puissant, un code de vie qui ne déçoit jamais, un appui constant, qui permet de toujours « faire face » et d'atteindre, malgré les obstacles, les buts que l'on s'est assignés. C'est la méthode des conquêtes professionnelles et de la victoire.

Hommes, Femmes, Jeunes gens même avec une instruction primaire, **suivez notre cours individuel par correspondance,** à la portée de toutes les bourses.

Dans une société où tout évolue ne demeurez pas stationnaires. Accélérez votre rythme de pensée et d'action. Élevez-en le niveau. Apprenez à forger votre caractère, à valoriser vos facultés intellectuelles. Amplifiez votre capacité d'analyse et de synthèse et votre imagination créatrice. Développez une mémoire rationnelle et sûre. Sachez juger vite et sans erreur. Votre envergure d'esprit, votre volonté puissante et assurée vous imposeront, vous permettront de triompher.

Diplôme de fin d'études qui fait autorité.

Pour une documentation complète *SV 179 s'adresser à l'Institut Pelman de Psychologie Appliquée 176, bld Haussmann Paris 8e*. Elle vous sera envoyée contre trois timbres. **Précisez âge et profession**

De Branly à I.B.M., du cohéreur au transistor, l'information circule aujourd'hui à travers le monde. I.B.M. vient de transmettre par canaux électroniques tout le contenu des 26 volumes de l'Encyclopaedia Britannica en trois minutes, au rythme de 20 millions d'informations par seconde.

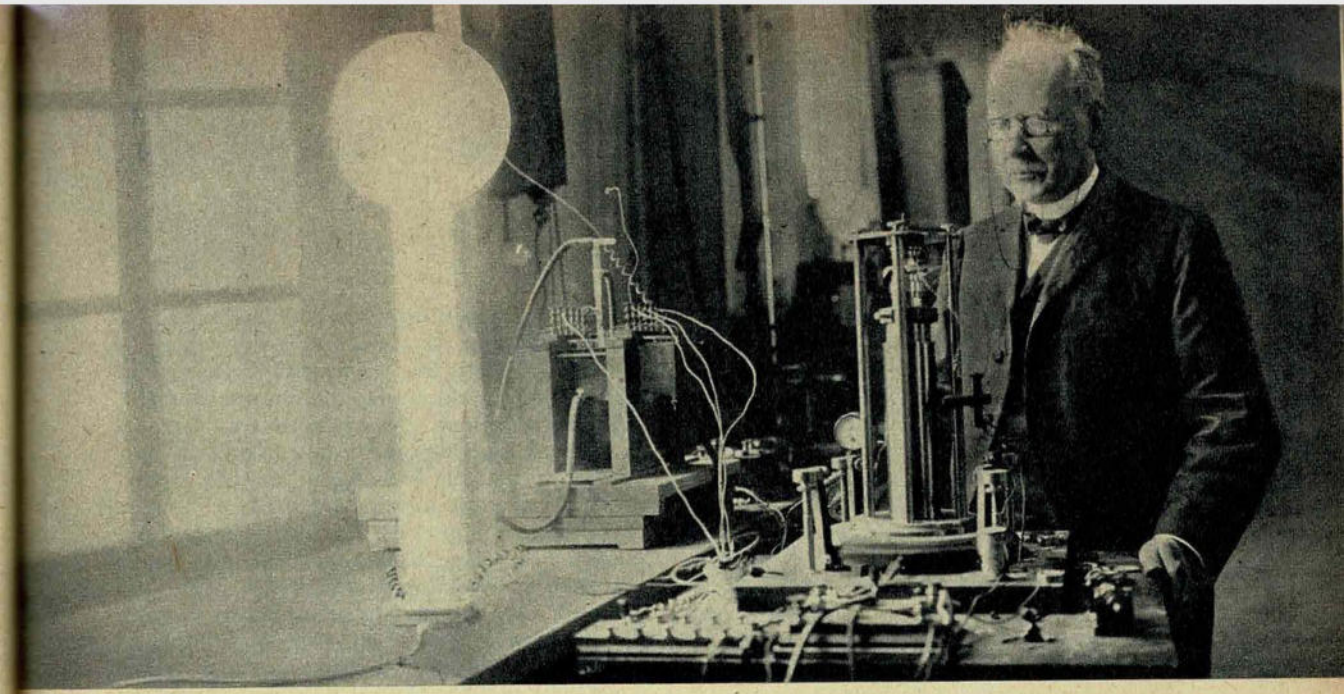
Si toutes les

...du monde se mettaient à penser ensemble et à se parler dans leur langue...

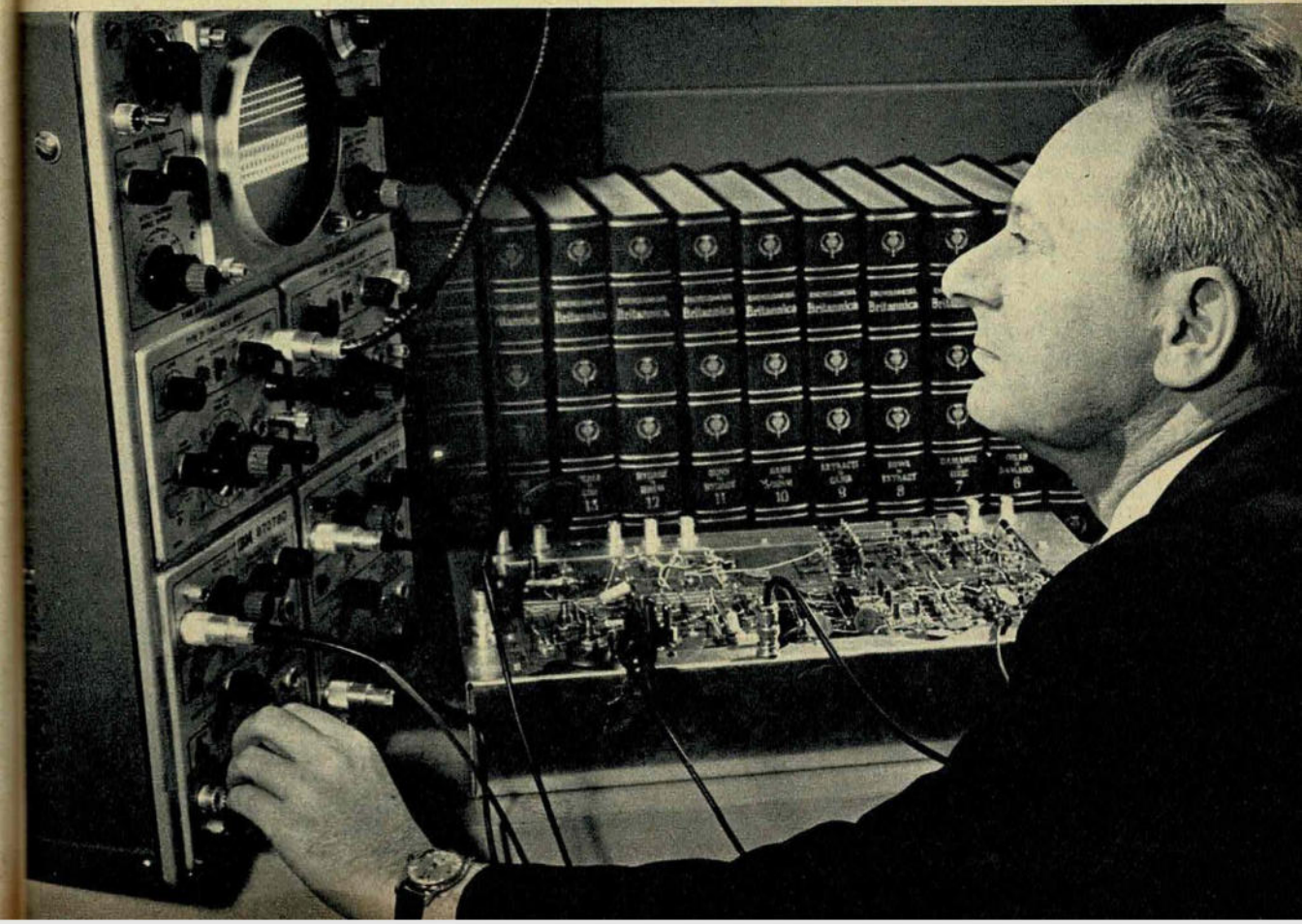
Les P.T.T. sont morts, vivent les P. & T. Or, si notre administration postale a changé sa « raison sociale », ce n'est pas par caprice, mais pour se préparer à la grande révolution qui s'annonce dans les télécommunications. « Postes, Télégraphes, Téléphones » : la lettre missive, la transmission électrique de mots codés ou de la parole humaine, là se bornait jusqu'ici l'univers des communications. Mais voici le moment arrivé où non seulement les hommes, mais les cerveaux électroniques ont besoin de communiquer entre eux. La nuit, quand les réseaux téléphoniques sont libres, les machines s'appelleront automatiquement, échangeront de l'« information », consulteront à distance les archives de leurs « mémoires ». C'est la « transmission des données numériques » d'une machine à une autre : ni « poste », ni « télégraphe », ni « téléphone », mais « autre chose ». Les P. & T. estiment que cette « autre chose » va devenir leur principale source de revenu, même bien avant le téléphone ordinaire. L'appellation P. & T. recouvre désormais l'avenir, avec tout ce que le monde inventera pour envoyer des « informations » au sens large que l'âge de la cybernétique a donné à ce mot, d'un endroit à un autre.

Dans quelques mois fonctionnera la nouvelle centrale thermique de St-Ouen. Par sa turbine « record d'Europe » elle méritera déjà qu'on parle d'elle; mais surtout, elle marquera l'avènement de ce que les Américains appellent, d'un joli terme, l'« intellectronique », c'est-à-dire la relève, en cours d'opération, du cerveau humain par les calculateurs robots.

La « conduite de chauffe » est un art difficile. Les paramètres de réglage, pour déterminer le régime optimum de marche, sont infinis : débit du combustible, quantité d'air admise pour le brûler, température et niveau d'eau dans la chaudière, pression, température, débit de vapeur. Dans la salle de com-



machines...



mande d'une centrale de 250 MW se trouvent en général reportées quelque 500 mesures de température et 200 mesures de pression. Et cela se complique avec les opérations de surchauffe, parfois de resurchauffe et avec le recyclage des fumées.

L'homme, devant tant de variables, essaie de s'en tirer à « vue de nez ». Pour tenter d'obtenir le rendement optimum, il se livre à un « bilan » mensuel. Tous les facteurs, et ils sont innombrables, qui ont défini la marche de la centrale pendant le mois, sont envoyés à un bureau spécialisé où l'on calcule comment aurait dû être réglé la chauffe pour approcher du rendement idéal. La centrale reçoit le résultat de ces calculs deux semaines plus tard, ce qui permet de régler la chauffe... en fonction des conditions qui régnaient plus d'un mois auparavant ! Entre temps, les facteurs se sont modifiés, le pouvoir calorifique du combustible n'est plus le même, la température extérieure a changé, les tuyauteries se sont encrassées. Bref, une course vaine après un « optimum » qui n'en est pas un.

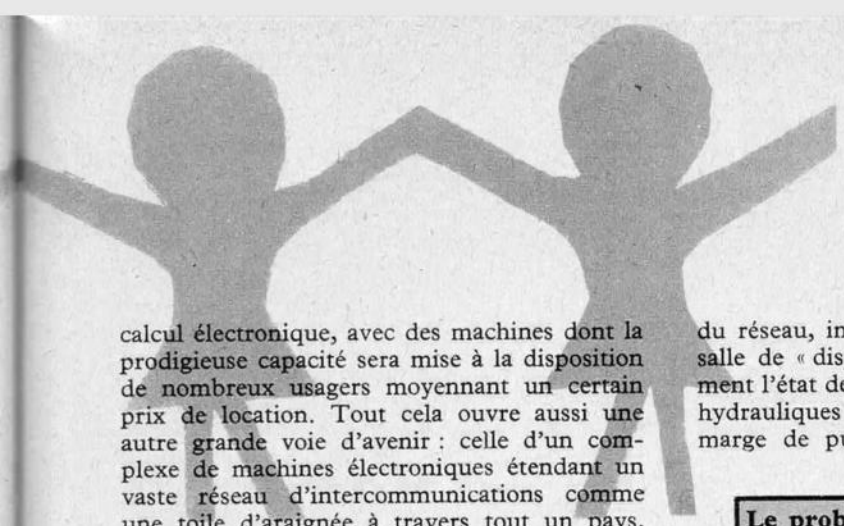
Jusqu'ici, pour les mémoires des cerveaux électroniques, la vitesse des opérations s'exprimait d'abord en millisecondes (avec les tambours magnétiques), puis en microsecondes (avec l'apparition des mémoires à ferrite). Avec le progrès de ces dernières et l'apparition des mémoires à film mince (dépôts métalliques sur des plaques de verre) on commence à parler de nanosecondes : de milliardièmes de secondes ! En une nanoseconde, la lumière, qui est la limite ultime de la vitesse dans l'univers, ne parcourt que 30 cm. C'est également la vitesse du courant électrique. Cela pose des problèmes terribles pour les dimensions des cerveaux électroniques. Jusqu'ici, on avait des commandes synchrones : les impulsions arrivaient partout en même temps. Leur temps de transit était négligeable. Maintenant, avec ces vitesses prodigieusement multipliées, il faut modifier les structures de calcul et réussir à miniaturiser les machines.

Avec « l'intellectronique », tout change. Toutes les 10 minutes, un calculateur électronique relève les données qui entrent dans le « bilan ». Toutes les dix minutes ! Le réglage peut donc répondre à la situation du moment. Malheureusement, les paramètres sont si nombreux, que lorsqu'il s'agit de prendre une action corrective, l'ingénieur le plus expérimenté se trompe une fois sur deux.

La suite logique, on la devine : supprimer l'homme. C'est le réglage automatique, par la machine, et le maintien à la valeur voulue des facteurs de chauffe jusqu'au bilan suivant. En fermant la boucle de l'automatisation, la centrale américaine de Sterlington a gagné 12 Kcal par kWh. A vrai dire, cette étape est d'une effroyable complication, et ne sera pas accomplie à St-Ouen ou l'E.D.F., par ailleurs, pour des raisons sociales, ne veut pas mettre l'homme complètement hors circuit. Mais techniquement, le pas est virtuellement franchi : la « machine à optimiser » assure seule et instantanément ce que toutes les ressources de l'intelligence humaine ne peuvent faire assez vite pour su[illegible]le déroulement des événements.

Mais cet exploit comporte une absurdité et un ridicule gaspillage : une calculatrice qui ne travaille que quelques secondes toutes les dix minutes. Puisque, pour être transmise à la machine, l'information doit cheminer à travers quelques dizaines de mètres de fil, pourquoi ne voyagerait-elle pas sur plusieurs kilomètres ? Les données seraient envoyées à une calculatrice centrale, chargée des calculs nécessaires non seulement à St-Ouen mais aux autres centrales E.D.F. et même à d'autres usines. Quand on sait que les techniques actuelles ne permettent pas de réduire proportionnellement la puissance d'une calculatrice et son prix, et qu'il est impossible de faire des machines 50 fois moins rapides pour un prix 50 fois inférieur, on comprend qu'il est inutile de mettre dans chaque usine une calculatrice qui reste en chômage la majorité du temps : la solution est de relier toutes les usines à une calculatrice centrale dont elles loueront les services quelques secondes chaque heure ou chaque jour et qui travaillera ainsi à plein temps.

La transmission à distance de la « pensée » électronique pourra révolutionner le monde de demain : elle deviendra un service public, comme le téléphone. Et cette révolution s'étendra nécessairement à l'organisation même du



calcul électronique, avec des machines dont la prodigieuse capacité sera mise à la disposition de nombreux usagers moyennant un certain prix de location. Tout cela ouvre aussi une autre grande voie d'avenir : celle d'un complexe de machines électroniques étendant un vaste réseau d'intercommunications comme une toile d'araignée à travers tout un pays.

On revient de loin. L'âge des machines automatiques, réglées pour faire toujours le même geste, a fait naître l'âge de la cybernétique, qui a rendu les machines capables de se régler elles-mêmes quand on leur a donné des points d'équilibre à maintenir : par exemple, pour notre centrale thermique, un certain niveau d'eau dans la chaudière et une certaine température de vapeur. Avec l'« optimisation », l'automation vient de franchir un nouveau pas : ce sont des calculatrices électroniques qui donnent à la machine ses « points de réglage ».

Mais il faut regarder plus loin, car une décision qui, pour l'instant, demeure du ressort de l'homme, sera demain prise par l'intellectronique : celle du critère en vertu duquel seront calculées les optimisations. Il y a en effet plusieurs optimisations possibles selon les circonstances. On peut rechercher le régime le plus économique pour une puissance donnée; ou bien, à certaines heures de pointe, le régime de puissance maximum; ou bien, au contraire, le régime du minimum compatible avec la marche de la centrale mise en veilleuse.

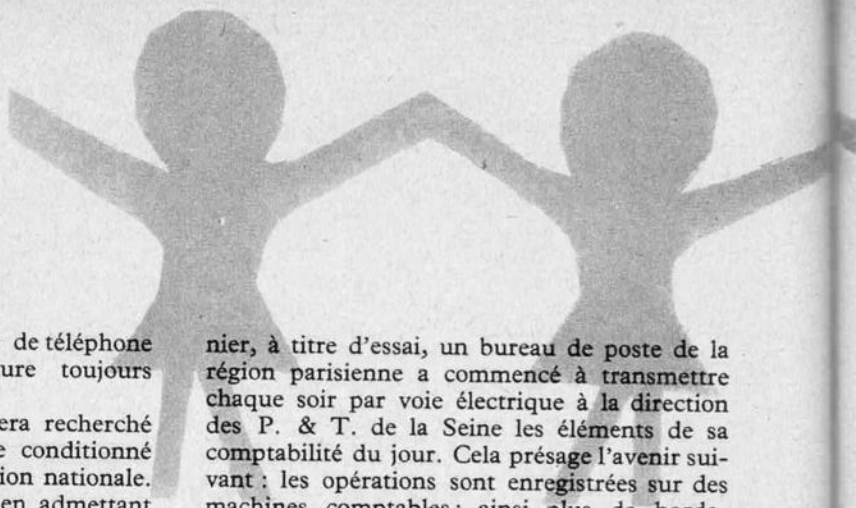
Or, il est évident que ce choix supérieur incombera demain à un automatisme supérieur. Comment procèdent les ingénieurs jusqu'ici responsables? Ils reçoivent des informations directes sur la consommation en électricité du réseau, informations centralisées dans une salle de « dispatching »; ils connaissent également l'état de remplissage des divers réservoirs hydrauliques de montagne; ils savent de quelle marge de puissance disposent à cet instant même les diverses centrales thermiques. En fonction de toutes ces données et de l'évolution probable de la situation, ils décident la mise en marche de telle centrale thermique ou l'arrêt de telle usine hydraulique dont les réserves doivent être conservées en prévision d'une situation difficile dans les jours qui viennent.

Le problème de transmissions des « données » à grande distance est devenu si compliqué qu'il a fallu créer des calculateurs ultra-rapides spécialisés pour mâcher l'information à l'entrée et la sortie d'autres calculateurs. Ces machines décortiquent les messages, alimentent les autres calculateurs au moment voulu, et scrutent en permanence toutes les lignes de transmission pour savoir celles qui demandent la communication et celles qui sont inoccupées. Elles travaillent avec des programmes autonomes d'une effroyable complexité et d'énormes mémoires à ferrite.

Déjà le dispatching de l'E.D.F. vient de faire, ces tous derniers mois, l'objet d'une automatisation poussée qui enlève à l'homme une bonne part de ses responsabilités. Mais l'avenir proche nous promet une automatisation totale.

A quoi bon un homme qui va lire un niveau d'eau dans un lac de montagne, puis en téléphone à Paris la valeur chiffrée? Les détecteurs de niveau d'eau dans les réservoirs des Alpes et des Pyrénées parleront directement à la machine centrale de l'E.D.F. Et cette machine connaîtra de même la situation dans toutes les centrales thermiques. Et elle décidera à quelle usine il convient de demander le surplus de puissance nécessaire dans l'heure qui vient, ou quelle centrale est à mettre en veilleuse quand le cap de « pointe » sera passé. Nous devons même comprendre que les ordres d'allumage ou d'extinction seront donnés directement, par voie d'impulsion électrique, sans passer par un traducteur en chiffres humains, puis par une

La nanoseconde va même faire place à une unité mille fois plus courte, la picoseconde : un trillionième de seconde, où la lumière ne parcourt plus que 3/10 de mm. Voilà comment s'exprime maintenant la rapidité avec laquelle les derniers modèles de diodes sont capables de fonctionner, ces minuscules « commutateurs » parcourus dans un sens ou dans l'autre par le courant électrique, et qui renversent leur conductivité pour bloquer l'information ou la laisser passer. Ainsi on arrive à faire des diodes dont le temps de commutation est de l'ordre de la picoseconde, mais aucun appareil de mesure du temps n'existe encore pour mesurer une pareille vitesse.



voix humaine donnant un coup de téléphone dont la compréhension demeure toujours aléatoire.

Le critère en vertu duquel sera recherché un optimum local est lui-même conditionné par la recherche d'une optimisation nationale. On peut même aller plus loin, en admettant que la production d'énergie n'est qu'un élément dans la recherche d'un optimum économique. Du coup, il faut en venir à concevoir de véritables « machines à gouverner » !

Il n'y a pas de différence fondamentale entre la transmission d'informations numériques (langage des machines) et celle d'autres types d'information, comme la parole ou l'image. On dispose donc de 3 grandes classes de « supports » : optique (par exemple, liaisons infrarouges), radio (mais les bandes sont déjà très encombrées) fil (un canal télégraphique permet l'envoi de 50 impulsions par seconde ; le canal téléphonique, 4 800 ; le groupe primaire, 50 000 ; le groupe secondaire, 200 000 ; et le câble coaxial utilisé pour la télévision, plusieurs millions). Faire « parler » les machines au téléphone, qui est conçu pour l'oreille humaine incapable de percevoir un trou d'une milliseconde dans la transmission, alors que pour l'information numérique il ne faut pas manquer la moindre impulsion, voilà un casse-tête pour les ingénieurs des télécommunications.

Où finit, où commence cette machine à gérer la production énergétique ? Elle étend ses tentacules électroniques à travers tout le pays, captant des informations très loin à la ronde. C'est ainsi à un être vivant qu'on est amené à penser, à une merveilleuse organisation nerveuse. Les nerfs, ce sont les liaisons électriques tissant le vaste réseau ; les organes sensoriels, les détecteurs d'information. Le cerveau, c'est évidemment la machine électronique centrale. Les calculatrices au niveau inférieur sont les ganglions nerveux.

Le règne des machines qui se parlent à travers le monde est déjà commencé. L'an dernier, à titre d'essai, un bureau de poste de la région parisienne a commencé à transmettre chaque soir par voie électrique à la direction des P. & T. de la Seine les éléments de sa comptabilité du jour. Cela présage l'avenir suivant : les opérations sont enregistrées sur des machines comptables ; ainsi plus de bordereaux à dresser par les guichets, plus de bordereaux récapitulatifs à établir par le receveur. Simplement, les petites machines comptables parlent à la grande machine comptable, qui a compétence pour toute la région, sinon pour tout le pays.

Autre exemple : les machines à gérer les locations de places d'avion. C'est le cas type où s'impose un centre cérébral principal, mais qui étende son système nerveux sur toute la planète : il faut pouvoir retenir des places depuis de très nombreuses villes, mais seul un organisme central peut savoir quelles places ont été réservées tel jour pour tel vol. Jusqu'ici, pour assurer les liaisons d'information indispensables entre les agences de location et le bureau central, on recourait au téléphone. D'où l'impossibilité parfois de pouvoir assurer au client que sa place était effectivement retenue.

Plusieurs systèmes fonctionnent ou vont fonctionner pour la location automatique des places. Les Scandinavian Air Lines ont déjà établi leur réseau à travers l'Europe, le cerveau étant à Copenhague. Avec des dispositifs un peu différents, Air France va suivre, cette année même ; la P.A.A., en liaison avec I.B.M., prépare une infrastructure mondiale d'information. Toujours, il s'agit essentiellement de machines locales sur lesquelles le préposé à la location frappe les données du problème : tant

Une grande compagnie pétrolière a son siège à San Francisco et sa raffinerie de l'autre côté de la baie d'Oakland. Chaque jour, les « petits » calculateurs de la raffinerie faisaient leur bilan ; on empilait les cartes perforées dans une voiture, on les apportait à San Francisco par le pont d'Oakland et on les donnait à traiter à la « grande » machine du centre de calcul principal. Chaque fois, il fallait affronter la circulation du pont. On a résolu le problème en montant une antenne parabolique sur le gratte-ciel voisin : deux calculateurs sont désormais en liaison directe par faisceau hertzien.

de places de telle classe sont désirées sur tel vol de tel jour entre telle et telle ville. La machine, alors, appelle automatiquement sa « camarade » centrale et lui transmet le problème. Et la machine centrale répond « loué ». Ou bien « complet ». Ou bien « en attente ».

Mais il est un exemple encore plus spectaculaire où un complexe de machines tisse un vaste filet d'informations : celui du système assurant le guidage des satellites. Des radars d'abord, des récepteurs hertziens ensuite, suivent la fusée, situent sa position exacte et envoient leurs informations à un calculateur central qui, possédant les données du programme prévu, peut juger de la bonne ou de la mauvaise réalisation de ce programme et, selon sa conclusion, donner des ordres aux moteurs de la fusée pour qu'ils apportent les modifications voulues à la trajectoire.

Où l'affaire devient extraordinaire, c'est quand on pense à l'ampleur du réseau de communications qui est ici nécessaire et à la rapidité des « réflexes » que doit manifester ce « système nerveux » électronique. En effet, les bases d'observation se situent autour de la planète et les ondes de rectification doivent parvenir à une fusée qui survole peut-être les antipodes. Et chose au premier abord surprenante, ce n'est pas à Canaveral qu'est située la calculatrice responsable des lancements américains mais près de Washington, au Centre de Goddard, avec ses deux énormes 7090 I.B.M. qui sont les deux lobes du cerveau de contrôle astronautique, relié par téléphone à tous les points d'observation dans le monde.

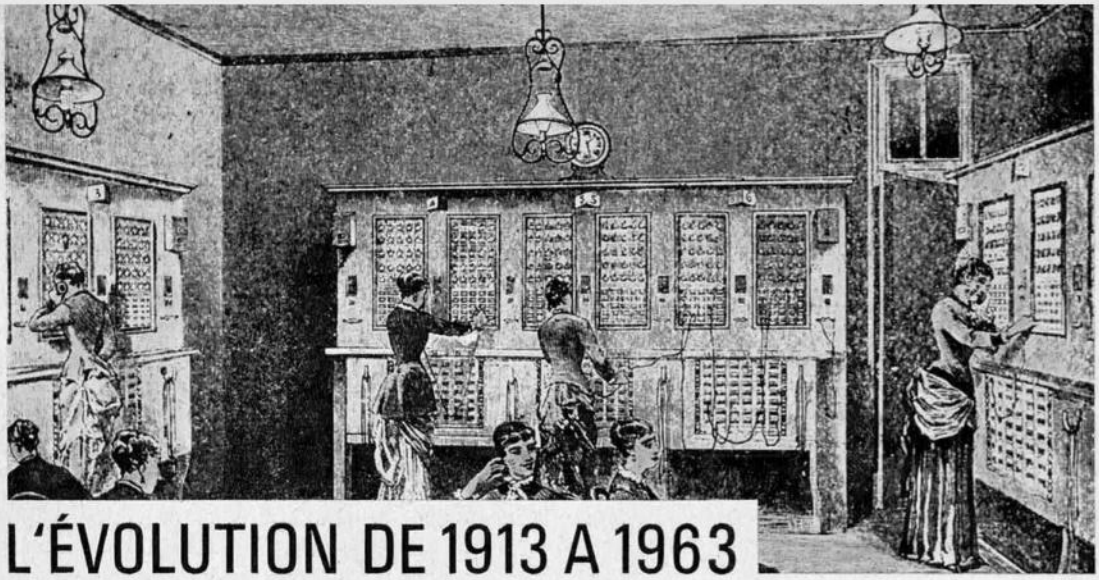
C'est par lignes téléphoniques que seront assurées les communications dans tous les réseaux d'information qui vont se tisser entre machines. A quoi bon réaliser à grands frais un autre réseau de câbles électriques alors que le réseau téléphonique étend partout sa toile d'araignée ?

Cependant son utilisation pour cette nouvelle mission pose des problèmes techniques. En effet, est-il possible de confier à des circuits électriques destinés à transmettre la voix humaine, des messages débités à la formidable vitesse des calculatrices ? Le moindre grésillement sur la ligne ne va-t-il pas fausser les messages ? Pour le guidage des fusées américaines, on s'en tire en doublant les liaisons de communications. Pour les réservations de places d'avion, on réduit délibérément le rythme des signaux. La question est en suspens sur le plan technique : les calculatrices pourront-elles utiliser toute leur prodigieuse rapidité d'information si elles passent par les lignes téléphoniques ? Ne devra-t-on pas, ou bien ralentir leur débit, ou bien améliorer la qualité de certaines lignes qui leur seraient réservées ?

Des problèmes d'une effarante complexité : un cerveau isolé n'y suffit plus.

C'est ainsi que l'I.B.M., dans son nouveau laboratoire de recherches de Nice, procède, avec les administrations postales de divers pays d'Europe, à l'étude des liaisons entre grandes calculatrices. Et c'est dans le cadre de cette étude que Telstar a mis en communication une machine new-yorkaise et une machine niçoise. Aux U.S.A., la General Electric a relié la Californie à New York grâce au même satellite : la vitesse de transmission était telle qu'elle a permis de calculer le déplacement de Telstar d'après le déphasage du temps d'arrivée des signaux. Même à travers l'espace, les machines vont se parler pour gérer les affaires des hommes.

Pierre de LATIL



L'ÉVOLUTION DE 1913 A 1963
DU TÉLÉPHONE VERS L'AUTOMATISME

L'évolution de l'exploitation téléphonique au cours des cinquante dernières années est un des exemples les plus spectaculaires de la transformation radicale d'une technique s'effectuant sans aucune perturbation pour ses utilisateurs. Les abonnés au téléphone ont été les témoins de la transformation d'une méthode d'exploitation, que l'on qualifierait maintenant d'archaïque, en une méthode d'exploitation très moderne qui est loin d'avoir dit son dernier mot.

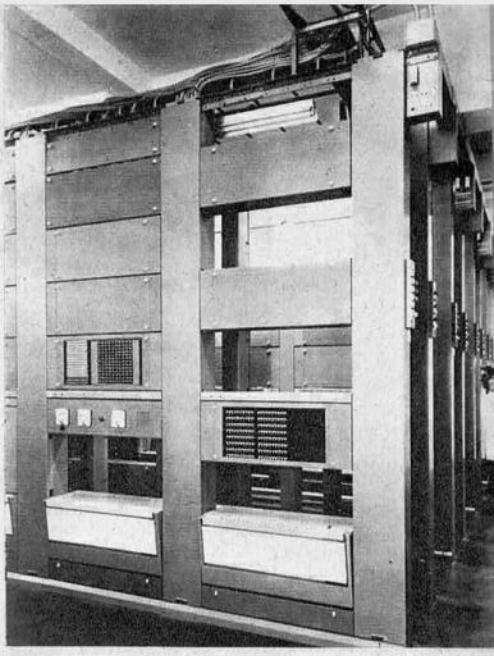
La Société « Le Matériel Téléphonique », dont le siège social et une partie des usines sont situés sur le cours de la Seine, en face du parc de Saint-Cloud, s'honore d'être l'un des pionniers de cette évolution.

Fondée en 1889 par M. Aboilard, la société qui portait son nom devint, lors de son décès en 1911, la Société anonyme « Le Matériel Téléphonique ». A cette époque, et depuis 1905, date de la mise en service du central téléphonique Gutenberg, construit par la Société Aboilard, les bureaux téléphoniques sont du type manuel « à batterie centrale », c'est-à-dire que les dispositifs d'alimentation des postes téléphoniques, jadis répartis chez chacun des abonnés sous forme de batterie de piles sont rassemblés au central. De plus, l'appel se faisant par simple décrochage du combiné, la magnéto se trouve, de ce fait, supprimée. Il en résulte une simplification extrême des postes d'abonnés dont les dimensions ont été réduites et l'entretien grandement facilité.

L'augmentation rapide du nombre des abonnés et du trafic, la nécessité d'accélérer les opérations de connexion, de supprimer l'attente des réponses d'opératrices, ont très vite donné l'idée de rendre automatiques les opérations précédemment exécutées manuellement. Néanmoins, avant de confier à l'abonné un organe aussi délicat que le disque d'appel, il fut décidé qu'une première période d'essai était souhaitable. On vit donc apparaître les centraux semi-automatiques. L.M.T. réalisa celui d'Angers dans lequel l'abonné demandait, comme dans les bureaux manuels, le numéro de son correspondant à une opératrice qui poursuivait les opérations de connexion par des moyens automatiques. Pour passer à un système complètement automatique, il n'y avait plus qu'une étape à franchir. Elle l'aurait été rapidement si la première guerre mondiale n'avait, pour un temps, freiné, dans ce domaine, le progrès. Immédiatement après la guerre, les centraux automatiques se développent : l'abonné est chargé de toutes les opérations. Marseille, Nantes sont successivement mis en exploitation. En 1928, mise en service du premier central automatique de Paris : Carnot, qui fonctionne toujours depuis 34 ans. Néanmoins, si les villes sont peu à peu équipées en téléphonie automatique, les liaisons entre localités restent manuelles. Il y a plusieurs raisons à cela : la commutation à distance est d'une technique délicate; le nombre insuffisant des circuits interurbains nécessite que les opératrices demeurent pour tenir le rôle de régulatrices, c'est-à-dire pour établir les communications au fur et à mesure des demandes, en faisant attendre l'abonné demandeur, quelquefois plusieurs heures, pour le rappeler lorsque la communication peut être établie.

Mais ce n'est qu'une étape; déjà l'automatique envahit le grand Paris : partout des objectifs plus lointains sont choisis à titre d'essai. En 1958, la mise en service du centre interurbain automatique de départ réalisé par L.M.T., centre plus communément connu par l'abonné sous le nom de « 16 », transforme complètement la situation. Chaque mois qui passe offre aux abonnés de Paris la possibilité d'être mis automatiquement en communication avec les abonnés d'une nouvelle ville. Bientôt Paris n'a plus le privilège de ces liaisons automatiques inter-villes. Des liaisons bilatérales entre les grands centres de France sont réalisées. A ce jour, les abonnés d'environ 80 villes peuvent être atteints automatiquement par Paris et vice versa. Il en est de même pour Bruxelles et Anvers. Il est vrai de dire que ces deux dernières villes, sur le plan technique téléphonie, sont considérées comme faisant partie du réseau français.

Progressant encore dans cette voie, nous allons assister, dans le courant de 1963, à la mise en service du central international et national d'arrivée et de transit (C.I.N.A.T.) réalisé également par L.M.T. Grâce à ce centre, les abonnés du réseau français pourront être obtenus à partir de l'étranger par des moyens qui, à l'intérieur du territoire



français, seront complètement automatiques. Ce centre servira également, comme son nom l'indique, de transit entre les villes françaises : ainsi, par exemple, les abonnés de Lyon pourront appeler automatiquement Brest en transitant à Paris. A ce centre sera également reliée l'arrivée du câble transatlantique provenant des États-Unis, c'est-à-dire que les opératrices de départ de New York obtiendront à travers le C.I.N.A.T., automatiquement et sans aucun intermédiaire, non seulement les abonnés du réseau de Paris, mais également ceux de nombreuses villes de province.

Un autre centre, le C.A.D.E.T., c'est-à-dire le centre automatique de départ pour l'étranger, sera mis en service au cours de l'année 1964. Par l'intermédiaire de ce centre, les abonnés du réseau de Paris et de nombreuses villes de province pourront obtenir directement, au moyen de leur cadran d'appel, les abonnés d'Allemagne, d'Angleterre, de la Suisse, d'Italie, d'Autriche, etc. Pour ce faire, au lieu de composer sur son cadran le préfixe « 16 », comme il le fait pour obtenir le réseau français, le demandeur devra composer le préfixe « 19 », lui-même suivi du numéro du pays et du numéro national de son correspondant. Voilà, pensez-vous, beaucoup de chiffres à composer sur le cadran. C'est exact ; aussi, dès maintenant, pense-t-on à réaliser des postes d'abonnés pourvus de claviers plus faciles à manipuler ; ce sera l'un des objectifs de l'évolution vers l'automatisme dans les années à venir.

La commutation téléphonique n'est pas la seule activité de la Société L.M.T. : faisceaux hertziens, postes émetteurs-récepteurs de différents types destinés à équiper les véhicules militaires, ou fournis à des administrations et services variés (police, pompiers, ambulances, etc.), équipements du système de navigation aérienne T.A.C.A.N., figurent en bonne place dans ses réalisations.

Connue également du grand public par ses téléviseurs ainsi que de nombreux constructeurs pour ses réalisations dans le domaine des composants électroniques, L.M.T. a récemment étendu la gamme de ses équipements en construisant les simulateurs de vol, entièrement transistorisés, des avions Marcel Dassault « Mirage-III » et « Étendard-IV ».

Hier encore, la fusion avec la Société des Pompes Salmson a permis d'ajouter une nouvelle activité à l'ensemble déjà étendu de ses productions.

En 1963, forte de ses 75 années d'expérience, la Société L.M.T., travaillant en liaison avec de grandes administrations, est prête à apporter son efficace contribution au vaste programme national de modernisation actuellement en cours de réalisation.

★

TÉLÉVISION

la qualité *L.M.T.*

à votre portée

Le Matériel Téléphonique 46, QUAI DE BOULOGNE - BOULOGNE-BILLANCOURT (SEINE) TÉL. MOL 50-00 +

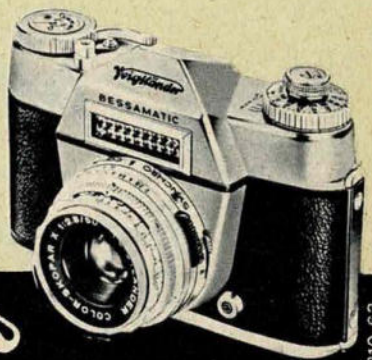
PAS D'OBSTACLE...

pour le BESSAMATIC

Appareil Reflex à objectifs interchangeables, spécialement recommandé au photographe exigeant.

Un coup d'œil dans le viseur suffit pour contrôler et commander tous les réglages, mise au point de l'exposition par aiguille suiveuse.

Peut être livré équipé du fameux objectif VOIGTLÄNDER ZOOMAR à focale variable de 36 à 82 m/m ; le BESSAMATIC permet alors toute la gamme des prises de vue proches ou lointaines.



Voigtländer

POUR SON OBJECTIF MERVEILLEUX

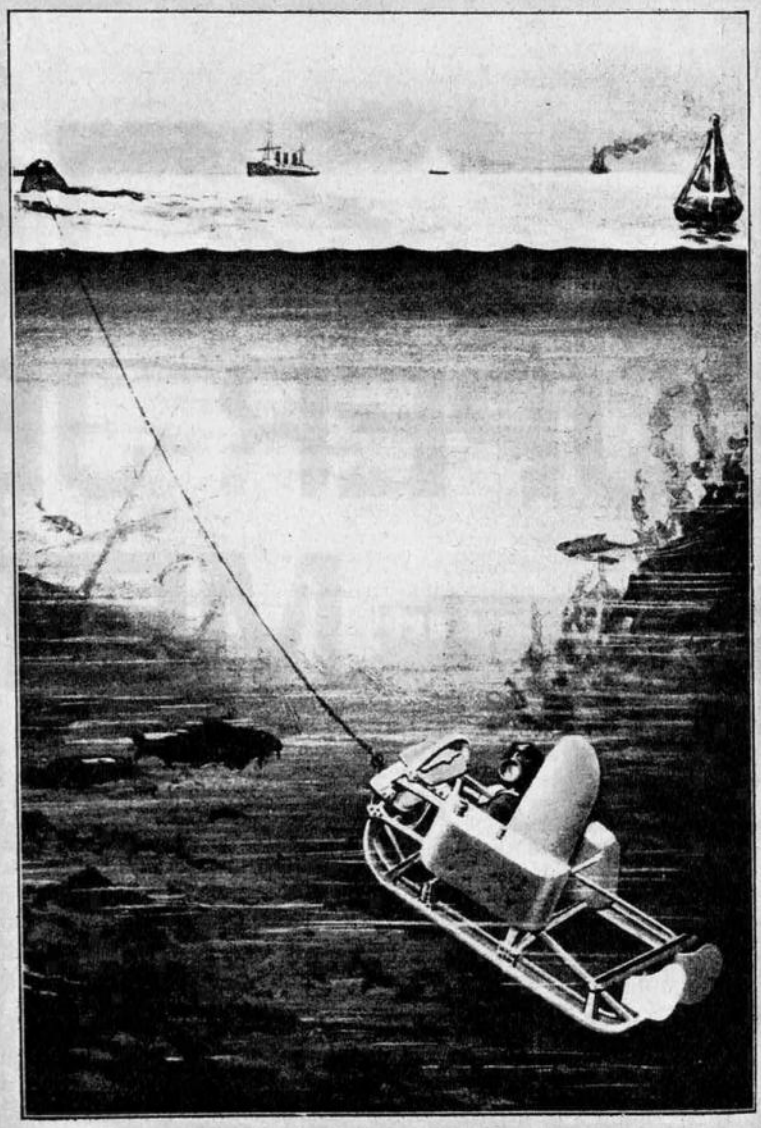
IMPORTATEUR EXCLUSIF : **GEVAERT-FRANCE**

Roudeix G. 810-63

La Science et la Vie 1913

Le monde du silence à l'ère... pré-Cousteau

LE TRAINEAU SOUS-MARIN EST REMORQUÉ AVEC PRÉCAUTION PAR UN CANOT AUTOMOBILE



Cousteau-Cagnan n'avaient pas encore inventé le scaphandre autonome, ni Rebikoff ses engins sous-marins. Et pourtant ! La « troïka » de Cousteau existait avant la lettre. C'était déjà un traîneau d'exploration remorqué par un canot automobile, mais capable de se mouvoir seul grâce à ses réservoirs d'air comprimé et ses gouvernails de profondeur et de direction. Le pilote-scaphandrier de ce traîneau disposait d'une autonomie de trois heures. Commentaire prophétique de « La Science et la Vie » : « cet étrange véhicule sera peut-être utilisé dans un but sportif. Il rendra surtout de précieux services aux savants qui ont fait du fond de la mer l'objet de leurs études... »

LONDRES — HARWICH

JETS SUPER-JETS

METRO

Londres, gare de Liverpool Street, 9 h 15 du matin. Deux femmes, l'une âgée de quarante ans, l'autre couronnée de cheveux blancs, sont venues accompagner le voyageur jusqu'au quai de départ. Malgré la traditionnelle impassibilité britannique, les effusions se prolongent, comme si l'homme s'en allait pour un long, très long voyage. 9 h 20 : la rame quitte la halle.

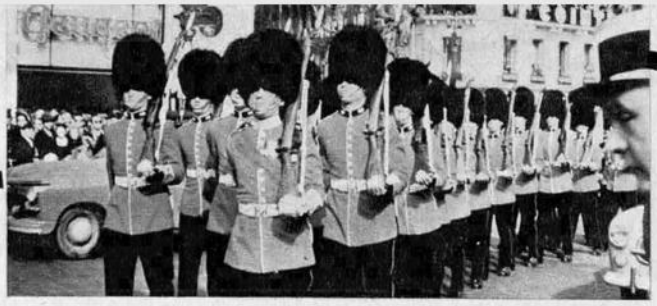
Le rapide file vers le Nord-Est. Voici la rade de Harwich. Le ferry-boat quitte l'estuaire de la Stour, laboure la Mer du Nord, aborde l'Europe. A 19 h 12, le train repart de Hoek van Holland. Déjà les lampes s'allument sur les tables du wagon-restaurant pour le premier service. Les brumes de la nuit s'épaississent sur le paysage uniforme.

Il y a trois jours que notre voyageur mange, dort ou laisse vagabonder sa pensée au rythme des bogies. Puis, dans l'après-midi de neige, à 17 h 30 (heure locale), le convoi s'immobilise, un appel retentit : Moskva ! C'est Moscou, gare de Biélorussie.

Quarante-huit heures d'escale. A 14 h, le 5e jour, nouveau départ de Moscou-Yaroslav. Un saut immense du 38° au 135° de longitude Est. Les haltes s'appellent Omsk, Novosibirsk, Krasnoïarsk, Irkoutsk, Karimskaïa. Le Transsibérien longe la frontière mandchoue. 12e jour, 7 h 10 : arrivée à Khabarovsk.

Encore une nuit d'escale, sur les rives du fleuve Amour. 13e jour, 19 h 15 : en route pour Nakhodka, petit port sur la mer du Japon, 100 km au Nord de Vladivostok, arrivée le 14e jour, 19 h 47 (H. L.).

Le « Gregori Ordjonikidze », 4 800 t, construit en 1959, attend le pèlerin du monde occidental. 15e jour, 11 h 00 : il fait bon respirer l'air du large et se dégourdir les jambes sur le pont, après 9 500 km en couchette. 17e jour, 16 h 00 : Yokohama. Encore un train, mais celui-ci, ultra-rapide, laisse à peine le temps à notre voyageur de savourer une pipe de Navy Cut avant de traverser en trombe l'immense banlieue de la capitale japonaise. Il fait encore grand jour quand le passager du « direct »



HŒK VAN HOLLAND

Londres : les guards, symbole de l'impassibilité britannique

Londres-Tokyo remet ses titres de transports au guichet de contrôle. Lorsqu'il regagnera le Royaume-Uni, il chantera les louanges de la nouvelle liaison circumterrestre qui vient d'entrer en service, l'été dernier, le 1er et le 11 de chaque mois, pour un prix dérisoire : 1 785 F en 2e, tous frais compris, alors que le bateau via Suez (35 jours), coûte 2 030 F en 2e, et l'avion, trajet accompli du jour au lendemain par la voie polaire, 3 324 F en classe touriste.

Belle image allégorique pour résumer l'épopée moderne des transports, que ces trois mangeurs d'espace disputant de leurs mérites sur les questions de commodité, de confort, de prix — et pourquoi pas ? de romantisme. Le double fil d'argent du rail, le panache de givre du Super Starliner, comme autrefois le sillon d'écume du clipper, tendent leur ligne de fuite jusqu'à l'autre bout de la terre. La prudente locomotive, qui, en 1914, s'époumonait à 82,8 km/h de moyenne sur le trajet Paris-Marseille, a victorieusement nargué deux fois de suite l'ingratitude des après-guerre et leur appétit de nouveauté.

Ouvrir le Mémorial du Transport pour les cinquante dernières années, suffit à faire dresser l'oreille à tous les experts ès-sciences du métal, de la chimie, de la physique, de la psychologie, de la physiologie et de la sociologie. Chacun a vu toute l'histoire à travers ses propres lunettes. Le « Phénomène-Transports », fonction organisatrice de la condition humaine, a pris l'allure d'une symphonie concertante où les récitants viennent tour à tour briller dans leurs soli.

La loco n'a pas cessé d'enrichir sa partition, depuis cette belle époque où des attelages crachotants et enrubannés de vapeur ahanaient sur des lignes inexploitables. C'est le temps où le chemin de fer n'a pas encore peur de perdre de l'argent. On ferait passer le tortillard dans n'importe quel lieudit, pour la seule satisfaction d'ahurir les sangliers. La Couronne britannique s'enorgueillit encore de quelques-uns des plus petits réseaux du globe, ceux des îles de la Manche. Le « Jersey Railways and Tramways Limited » exploite stoïquement sa ligne de 13 km, de St-Hélier à Corbière, via St-Aubin. Jusqu'en 1936, le Conseil d'Administration se tâte : faut-il continuer à faire siffler le train pour les mouettes ? Mais le 18 octobre, un incendie détruit tout le matériel entreposé pour l'hiver à St-Aubin. Fin de la récréation : partout dans le monde, le chemin de fer est définitivement devenu synonyme de construction du monde, Plans Quinquennaux et Grands Monopoles prenant à jamais le relais de la finance saint-simonienne qui avait équipé le Sud-Ouest français.

L'U.R.S.S. tiendra la 2e place, après les U.S.A. Les tsars n'avaient pas une ligne électrifiée : d'un coup, le Ve Quinquennat (achevé en 1955), en totalisera 2 300 km, le VIe livrera 2 000 locos électriques, 2 250 locos diesel. Entre les deux guerres, achèvement du « Turksib » reliant l'Asie Centrale à la Sibérie. Puis est inaugurée la ligne du Sud-Sibérien, 7 000 km, qui donne accès au métal et au charbon du Kouznetsk, aux centres industriels de l'Altaï, du Kazakhstan, de l'Asie Centrale.

Pendant ce temps, en Amérique, concours permanent de gros frets, grands engins et records de vitesse. Ruban Bleu au « Morning Twin Zephir » et à l'« Afternoon Twin Zephir », 135,9 km/h de vitesse commerciale entre Prairie du Chien et La Crosse. En Europe, la promotion 1913 a été représentée par la Mikado 141 P.L.M., qui donnera jour à la 141 P : timbrée à 20 hpz, grille 4,3 m² deux cylindres HP, deux cylindres BP, roues motrices 1,65 m diam., poids 108 t, vitesse 110 km/ h.

Mais la vapeur n'en a plus pour longtemps avant de se contenter d'enrubanner ses anneaux dans les illustrés enfantins. Les grandes vitesses imposent à la locomotive des dimensions énormes, peu favorables à la bonne « inscription en courbe » et à la résistance aux oscillations. La présence de pièces en mouvement alternatif (bielles, pistons), est également un important facteur de déséquilibre : le piston d'une machine rapide développe en fin de course un effort d'inertie de 40 t, et le contrepoids en forme de croissant qui est logé dans les rayons pour équilibrer cet effort provoque à son tour le « hammer blow » (coup de marteau) lorsqu'il passe à la verticale. La recherche des grandes allures encourage à développer un système de traction plus compact, plus élastique, plus rentable aussi : l'électricité.

Pourtant on discutera âprement entre 1925 et 1930 des limites dans lesquelles il convient d'étendre en France les premiers tronçons électrifiés. Grande première fin 1938 : Paris-Hendaye électrifié de bout en bout. Longtemps

Au cœur de Berlin : la porte de Brandebourg.

encore, dans le monde, tâtonnements sur la nature du courant à utiliser. Tableau 1947 : Norvège et Suisse monophasé 15 000 V, 16 pér. 2/3 ; Belgique, continu 1 500 et 3 000 V ; France, Hollande, Espagne, Japon, continu 1 500 V ; Royaume-Uni, continu 600 et 650 V ; Italie, continu 3 000 V et triphasé 3 700 V, 16 pér. 2/3 ; U.S.A., continu 650 V et 3 000 V, et monophasé 10 000 V, 25 pér. ; U.R.S.S., continu 1 500 et 3 000 V.

1962 marque le tournant décisif. Le 25 000 V, solution révolutionnaire, va être appliqué sur Paris-Le Havre et Marseille-Vintimille.

Sur les chemins de la mer, la compétition qui se poursuit pendant le même temps est un pesant dialogue entre géants, dont chacun croit asséner l'argument définitif à coups de milliers de tonnes. Le terme et l'origine du demi-siècle sont marqués par un paquebot « France » : celui de 1912, 24 838 t, 45 000 ch, 23 nœuds, est déjà notre plus grande unité commerciale, comme son descendant actuel avec ses 55 000 t, 150 000 ch, 31 nœuds.

Le champ du tournoi reste l'Atlantique Nord où s'affrontent les orgueils nationaux, autant que la technique pure. On pousse à la surenchère des masses et des vitesses, plus qu'on n'invente. Le sort de la voile est réglé depuis cent ans. Le grand progrès a été, dans les premières années du siècle, l'apparition des turbines à vapeur, accouplées chacune à une ligne d'arbre porte-hélices. Doté ainsi, le premier, de 4 turbines et 4 hélices, le « Mauretania » (Cunard Line), 228,60 m long., 30 700 t, 1 580 passagers, a tenu la moyenne de 22,21 nœuds, le 16 novembre 1907, pour sa première traversée sur le parcours Liverpool-New York. Les turbines n'ont pas été poussées. C'est deux ans plus tard que le « Mauretania » atteignant 26,06 nœuds, deviendra réellement le paquebot le plus rapide sur l'Atlantique Nord, où il couvre 2 784 milles marins en 4 j 10 h 51 mn.

Il gardera vingt ans sa supériorité. 1915 : le « Lusitania » est coulé, le « Mauretania » mobilisé comme transports de troupes. Reconverti en paquebot après la guerre, muni de la chauffe au mazout, le vieux champion se montre encore digne de son passé. Mais à partir de 1929, deux rivaux allemands se partagent tour à tour la vedette : le « Bremen », qui a réalisé 27,22 nœuds et l'« Europa ». De 1929 à 1933, leurs noms se remplacent au palmarès, tandis que le record grimpe de 27,91 à 27,99, puis 28,51 nœuds. Le « Rex » italien prend ensuite le relais, établissant 28,92 nœuds.

1935 : Le « Normandie ». Grande date et grand nom de la Marine commerciale française. Avec cette luxueuse ville flottante, le record monte à 30,31 nœuds. En 1936, le « Queen Mary » lui reprend le Ruban Bleu, 30,63 nœuds ; il le regagne en 1937 : 30, 99, puis 31,20 nœuds. Mais l'Anglais n'a pas dit son dernier mot : 31,69 nœuds en 1938.

Jusqu'à notre après-guerre, les États-Unis s'étaient tenus quelque peu à l'écart du ballet de mastodontes, où les étoiles comme « Queen Mary » lançaient leurs 81 000 t et 200 000 ch sur le plateau. Mais en juillet 1952, le « United States » réalise 35,59 nœuds, franchissant l'Atlantique Nord en 3 j 10 h 40 mn. C'est l'apothéose du super-paquebot. C'est aussi son chant du cygne.

En effet, la vitesse se heurte aux limites théoriques. Pour atteindre les 40 nœuds, il faudrait pousser à 360 m la longueur d'un « United States » amélioré et son déplacement à 100 000 t ! Nos chantiers navals sortent quand même le « France », les Anglais, en 1962, le « SS Canberra », 45 000 t, 2 300 passagers. Mais l'avenir est ailleurs. La vitesse en nœuds d'un navire de surface ne peut dépasser, économiquement, 2,1 fois la racine carrée de la longueur en mètres.

Or, le sous-marin n'est pas astreint aux mêmes limitations, car il échappe aux forces antagonistes résultant de la formation des vagues, lorsqu'il navigue aux grandes profondeurs. Si le submersible s'est cantonné longtemps dans des exploits modestes, c'est parce qu'il s'alourdissait pour les plongées d'une énorme installation d'accumulateurs. Les sources modernes d'énergie changent de tout en tout le tableau. On le voit bien quand des sous-marins britanniques à propulsion par eau oxygénée et des sous-marins américains à propulsion atomique ont dépassé les 25 nœuds en plongée.

Et maintenant ? La marine cherche son new-look. En 1913, M. R. Lestonnat, membre du Conseil supérieur de la Navigation maritime, écrivait dans nos colonnes : « ... En moins de cent ans, la concurrence et l'émulation ont plus fait pour l'art naval que les efforts ajoutés de vingt-cinq siècles... » En 1963, nous pou-

vons certes nous flatter d'avoir glorieusement couru sur la lancée. Mais aujourd'hui, tirant le bilan d'un demi-siècle supplémentaire d'exercice, nous voyons tout juste se dessiner la nouveauté décisive, celle qui crée un style et marque une ère.

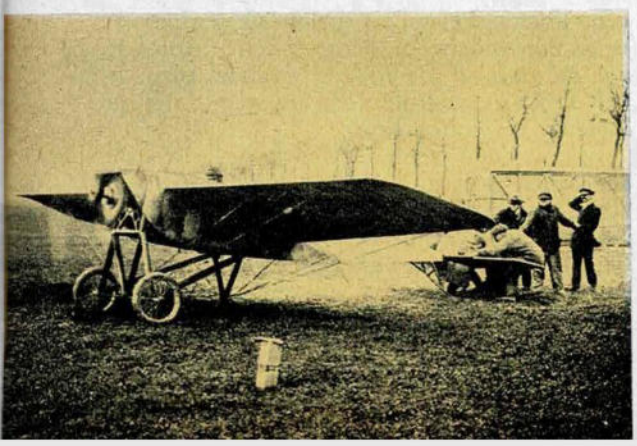
Paquebots sous-marins? M. Clarence G. Morse, chef de l'Administration maritime U.S., en envisage sérieusement la possibilité dans une conférence prononcée en 1957. Avec le « Nautilus », le submersible atomique a fait ses preuves. Par ailleurs, le 15 octobre 1956, le Président Eisenhower a approuvé la construction d'un cargo mixte atomique : 181,4 m long., 23,80 m larg., 9,1 m de tirant d'eau, 12 000 t, 21 nœuds, 100 passagers. Un avenir pas très lointain départagera les mérites des deux formules atomiques, palace flottant ou de cargo filant sous l'eau salée à 60 nœuds.

C'est dans le domaine de la navigation intérieure que le courant du passé, toujours vivace et lourd d'une riche tradition, va se heurter le plus violemment aux jeunes réalités d'un monde qui jour après jour se transfigure. En 1914, âge de la péniche en bois, on a pu se demander un instant s'il ne faudrait pas abandonner à la romance le chaland qui lambine entre les joncs. Éclate la révolution soviétique. L'U.R.S.S. réclame à tout prix l'équivalent des Grands Lacs américains, lance des 2 000 t sur le Dniepr régularisé, promet aux navires de gros tonnages de joindre tous les fleuves russes, par le plan des Cinq-Mers. Les États-Unis, quant à eux, admettent déjà les flottes lourdes jusqu'au cœur des terres, politique dont la hardiesse réaliste aboutira au miracle de la Tennessee Valley. Il est vrai que les pays européens paraissent d'abord s'endormir quelque peu, sauf la Belgique qui, au lendemain de la guerre 1914-1918, ouvre aux bateaux de mer et aux chalands de 2 000 t le canal Albert.

Mais l'Occident se réveille après la seconde guerre mondiale. Motifs: l'unification progressive de l'Europe. Et surtout, l'essor de la gigantesque concentration industrielle dans le quadrilatère Dunkerque-Paris-Lorraine-Ruhr. Certes, il restera encore jusqu'à nos jours sur les sections étroites de l'Ouest, du Centre et du Midi ces unités de 75 à 150 t baptisées «les mignards ». On verra encore des voiles latines sur les canaux du Nord. Mais le temps des « bateaux-écuries » (1.572 en 1935), et des « Charretiers aux longs jours » qui conduisaient leurs bêtes sur le chemin de halage, est désormais révolu : place à la traction électrique, puis à l'automoteur, et enfin, au « pousseur ».

Le train-type de poussage forme un tout de 123 m de long, 11 m de large, capacité : 2 800 t. Il économise 20 % sur un remorqueur halant 10 péniches, gagne 1 h par écluse, n'emploie que 4 hommes contre 14. Il symbolise le grand réveil de la batellerie. En France, avec ses 10 500 unités, totalisant 4 millions de tonneaux (autant que la flotte maritime), son trafic de l'ordre de 70 millions de tonnes qui équivaut au trafic mer et au tiers du trafic S.N.C.F., la navigation intérieure se classe parmi les grands instruments du transport, difficile à remplacer, même à concurrencer.

Sauf par l'oléoduc. Car en 1960, 12 millions de tonnes brutes sont entrées en Allemagne fédérale par les deux canalisations reliant Wilhelmshaven (9,5 millions de t), et Rotterdam (2,5 millions de t) à la Ruhr et à Cologne. On entreprend dès lors la construction de deux autres « pipes » pour produits bruts : Marseille-Strasbourg, avec prolongement sur Karlsruhe, et Gênes-Aigle (Suisse). Un problème



Monoplan Morane Saulnier, type Paris-Pau, du nom de la course remportée à son bord par le pilote Fabuteau en 1911.

de coordination se trouve ainsi posé, depuis que le 2 août 1949 la loi a créé en France la Société des Transports Pétroliers, autorisée à établir une conduite entre la Basse-Seine et Paris. L'oléoduc, appellation restrictive, peut d'ailleurs véhiculer bien d'autres matériaux que le pétrole : du gaz, comme on le sait ; même du charbon concassé, des minerais pulvérisés, des grains, en utilisant le même tube par « trains » successifs, pratique classique aux U.S.A. Nous sommes décidément loin du chant à hisser la grand'voile et du grelot des percherons avec ces cargaisons-fantômes qui suivent toutes seules leur cap dans la nuit souterraine, plus près des morts que des vivants : c'est notre version rajeunie du fantastique.

Ce poulpe de tuyaux poussant ses tentacules sous la croûte des continents constitue bien dans une large mesure, pour reprendre un titre fameux, « les racines du ciel ». Qui donc, le 9 octobre 1890, eût soupçonné que le « bond » historique de Clément Ader à Armainvilliers annonçait non pas seulement la conquête de la basse atmosphère, mais celle du Cosmos ?

En 1913, l'avion a déjà un passé : performance des frères Orville et Wilbur Wright, le 17 décembre 1903 ; exploit de Santos-Dumont le 12 novembre 1906 sur la pelouse de Bagatelle : 220 m à 41 km/h ; essais du premier hélicoptère construit par Louis Bréguet et le Pr. Richet, en 1907 ; premier kilomètre en circuit fermé, bouclé par Henri Farman le 13 janvier 1908, à Issy-les-Moulineaux ; et surtout, traversée de la Manche, le 25 juillet 1909, par Louis Blériot. En 1912, la Chambre Syndicale de l'Aéronautique Française compte 38 membres. Jusqu'au 2 août 1914, 740 avions auront été construits.

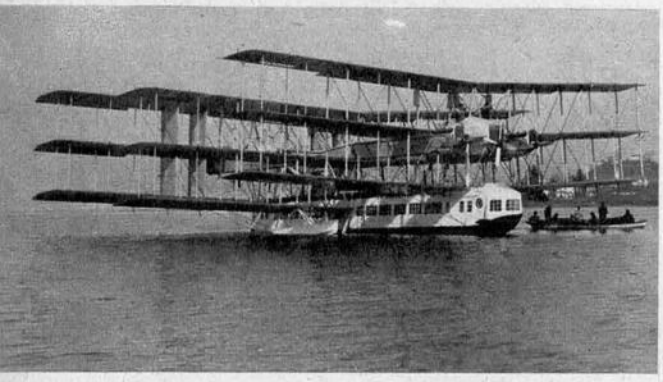
Le dirigeable n'a pas encore renoncé à faire valoir ses prétentions, bien qu'en 1913 l'atterrissage forcé du Zeppelin IV à Lunéville ait jeté un froid. En fait, on dispute toujours entre les deux solutions du ballon rigide (technique allemande) et du ballon souple (qui garde la préférence des Français). La même année, notre compatriote Spiess expérimente à ses frais les avantages du système d'outre-Rhin, en lançant un 116 m de 13 000 m³ à armature rigide. La perte du Hindenburg, en 1937, sanctionnera l'abandon de ce mode de transport.

La première guerre mondiale a consacré l'expansion foudroyante du « plus lourd que l'air ». De 1914 à 1918, l'ensemble des belligérants construit 200 000 avions et 250 000 moteurs. Aussitôt après l'Armistice, la France gagne la tête du peloton, qu'elle gardera jusqu'aux années 30. Mais en 1935, la déflation place nos constructeurs dans une situation critique. Les U.S.A. démarrent à leur tour et prennent la première place.

La dispute se joue désormais entre l'hydravion et l'avion. Le premier tient jusqu'en 1934 l'avantage en vitesse pure. Puis l'avion affirme sa supériorité. L'Europe se retrouve, une fois de plus, dans une angoissante veille d'armes. En mai 1940, notre industrie aéronautique occupe 240 000 personnes, 2 800 000 m² de surfaces couvertes. Le second conflit international achèvera de prouver, et d'une manière éclatante, que les progrès de l'aéronautique sont étroitement tributaires des commandes de l'armée et de l'appui financier des États.

De 1939 à 1945, la production mondiale annuelle a atteint jusqu'à 350 000 appareils par an. Sont nés : le chasseur rapide à 600 km/h, la forteresse volante, le V-1 à pulso-réacteur, le V-2, fusée sans voilure, propulsée à l'oxygène liquide, l'avion à réaction. Ce dernier est la grande vedette de l'après-guerre. Après le vol du Heinkel He-178, le 27 août 1939, le IIIe Reich a construit 2 000 appareils dotés du moteur révolutionnaire.

Et l'aviation civile entre dans l'« Ère du Jet ». Pour sa part, la France, qui a déjà à son actif des réalisations militaires comprenant notamment la célèbre famille des « Mystères », tient sa place sur les grandes lignes commerciales avec le biréacteur moyen-courrier SE-



Lac Majeur, 1921 : vol d'essai de l'hydravion géant Caproni.

Moscou : la Place Rouge. Trois jours et demi de voyage par le train.

BREST-LITOVSK

MOSCOU

210 « Caravelle ». Les grands trajets intercontinentaux deviennent des voyages-éclairs. Paris-Saïgon : en 1939, 5 j; en 1949, 2 j ½; en 1959, 32 h. La ligne du Japon passe par le Pôle Nord. En 1958, le transport de voyageurs par avion dépasse pour la première fois celui par bateau sur l'Atlantique-Nord, conséquence de la baisse des tarifs : c'est que le réacteur transporte 170 passagers contre 75 pour le long-courrier à hélices, et tourne trois fois plus vite. La classe économique créée pour appeler le supplément de clientèle nécessaire réalise 70 % du trafic. Perspectives immédiates: l'hypersonique, qui établira définitivement l'aller-retour pratique dans la même journée.

Il y a cependant un trou dans le maillage . la courte distance aérienne est handicapée par les liaisons villes-aéroports. Mais là intervient un insecte obstiné qui n'a encore trouvé, ni tout à fait sa forme définitive, ni tout à fait son bon régime d'exploitation. En 1920, les dictionnaires ne prenaient pas encore l'hélicoptère au sérieux. Pourtant, de 1919 à 1928, le marquis Pescara, d'origine argentine, et l'Espagnol Juan de la Cierva, perfectionnent les engins à voilure tournante. En 1943, en Autriche, Friedrich Doblhoff fait voler pour la première fois un hélicoptère dont le rotor est propulsé par réaction. Aux États-Unis, Sikorsky, Bell, Piasecki, accumulent les perfectionnements. Apport de la France : série des « Alouette », « Ariel », « Djinn ».

Enfin, à partir de 1950, la Compagnie belge « Sabena » se préoccupe d'établir une desserte commode entre les 140 villes de plus de 50 000 habitants qui se groupent dans un rayon de 350 km autour de Bruxelles (72 millions d'habitants sur l'aire totale). Le 20 décembre 1953, liaison expérimentale Bruxelles-Paris avec un Sikorsky S-55, qui aboutira ensuite à une liaison régulière.

L'hélicoptère, engin aux ressources inépuisables : détection de minerai, surveillance des grandes plantations, recherche des nappes pétrolifères, autant de missions où il excelle. Et par là il s'associe étroitement à l'histoire des transports. Car pour les cinquante années que nous venons de vivre celle-ci n'est pas seulement une imposante série de trouvailles mécaniques. La grande parade des engins dont l'évidence nous frappe d'abord pourrait être comparée à la partie émergée de l'iceberg : l'assise du phénomène repose sur une masse plus considérable encore, en l'espèce les industries de base sans lesquelles les inventeurs auraient dû laisser tous les miracles dormir dans leurs cartons.

C'est ici que la technique et l'économie nous forcent d'entrer, bon gré mal gré, dans le domaine de la fable. D'ailleurs point n'est besoin de hausser le ton pour trouver l'éclat de l'épopée : chiffres et faits y suffisent d'eux-mêmes. Voici donc trois personnages de légende les bras chargés de présents, pareils à trois rois mages au seuil d'une ère païenne. Leurs noms : Pétrole, Caoutchouc, Acier, trilogie qu'on retrouve désormais à chaque page dans l'histoire des transports.

Le pétrole mérite d'être cité le premier. Il vient, en cette année 1913, de contracter une lourde dette de reconnaissance à l'égard des engins à moteur : Ford a sauvé Rockefeller. Les premières voitures de série qui depuis 1911 sortent des chaînes de montage ont pris juste à point le relais de la lampe à pétrole sur un marché à bout de souffle. Mieux encore : le moteur d'auto exige d'être alimenté avec ce liquide de rebut appelé « essence », sous-produit encombrant de l'huile lampante.

Il était temps que change le vent. John D. Rockefeller (8-7-1839—23-5-1937) a eu beau proclamer au temps de sa jeunesse difficile : « I am bound to be rich », son empire laborieusement conquis allait se disperser en miettes. En 1901, le Président Théodore Roosevelt a prescrit une enquête sur les agissements de la « Standard Oil of Ohio », fondée en 1870. En 1907, la société a été frappée d'une énorme amende : 29 millions de dollars. En 1911, la dissolution est prononcée par la Cour Suprême du Missouri.

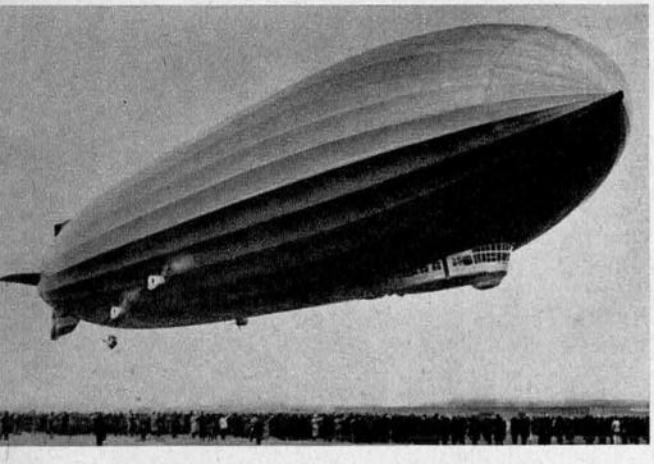
1919, le bombardier Farman F-60 est devenu le Goliath.

MOSCOU

KIROV

OMSK

1928, le Graf-Zeppelin : 236 m, 5 nacelles motrices de 530 ch.



Les dépouilles du géant se répartissent entre 33 compagnies. L'une des héritières, la « Standard Oil of New Jersey », reprendra glorieusement à son compte le testament politique de la société-mère. Pourquoi ? Parce que, dans le monde entier, les réservoirs des autos, des avions, ne cessent d'engloutir le carburant à un rythme de consommation accéléré. Comment ? C'est tout le fabuleux roman d'aventures qui depuis la première guerre mondiale promène ses péripéties du Texas au Vénézuéla et au Golfe Persique, et multiplie ses héros, de Calouste Gulbenkian à Enrico Mattei, en passant par Henry Deterding et Mossadegh qui furent, l'un le Napoléon du naphte, et l'autre son Robespierre.

Aujourd'hui, les carburateurs de la planète procurent à la « Standard » un chiffre d'affaires égal à la moitié du budget français. La famille Rockefeller ne détient plus depuis 1911 que 25 % du capital. Le reste se partage entre 600 000 actionnaires. En fin d'exercice 1960, les bénéfices accusaient 689 millions de dollars. Mais après tout les 114 millions de tonnes extraites, transportées, raffinées et distribuées la même année par les 140 000 employés de la société ne représentent guère que le dixième de la consommation actuelle du monde (environ 1 200 millions de tonnes en 1962).

Que nous apportera le prochain demi-siècle ? Avant que le moteur atomique et la voiture à énergie solaire aient relégué le pompiste dans le musée des anciens métiers, près de l'allumeur de réverbères, il faudra encore beaucoup d'essence pour rouler. Et pour naviguer et voler. La Terre râcle ses fonds de tiroir. Dans le Sahara algérien, la France a détecté 600 millions de tonnes de réserves. Leur total dans le monde peut s'élever à quelque 40 milliards de tonnes. D'immenses régions étant d'ailleurs inexplorées.

De quoi souffler un certain nombre de décennies, mais il n'y a pour l'instant qu'un automobiliste sur trente humains, tandis que les cinq continents se peuplent et s'industrialisent suivant la même courbe exponentielle. Alors, pour alimenter la course du taxi, le raid du « Jet », le parcours de l'autocar 2011 entre Compiègne et St-Just-en-Chaussée et — pourquoi pas — la promenade dominicale du travailleur indien ou chinois, le trépan à tête diamantée continuera de forer des kilomètres de puits à travers le roc. Jusqu'où creusera-t-on ? 1 600 000 puits percent le sol des États-Unis. Il y a cent ans, la sonde ne descendait guère au-dessous de 20 m. En 1958, record battu, avec 7 500 m. Les bons génies qui font tourner les moteurs nous entraînent de plus en plus profond dans leurs antres de Niebelungen.

Mais avant que ne se rompe le pacte énergétique, le caoutchouc aura su faire valoir ses cinquante ans de fidèle service. L'histoire moderne de la route et de l'air est d'abord son histoire. Naturels, synthétiques, la liste est longue des emplois que tiennent les « élastomères » dans nos fournitures d'équipages aériens et terrestres : pneus, chambres à air, bandages, tuyaux, courroies, garnitures de freins, sièges, suspensions, semelles entre traverses et rails du métro, dégivreurs et réservoirs d'avions, revêtements de routes.

Face aux besoins, les ressources : 2 millions

Brève rencontre en rade de New York de 2 steamships géants.

C'est déjà l'Asie par 135 degrés de longitude Est.

de tonnes de caoutchouc naturel, autant de synthétique. La gomme de plantations dépassera difficilement les 2 500 000 t dans les années à venir. Au delà, il faut attendre les effets de la remise en valeur des régions productrices, fonder des espoirs sur la Malaisie, les tempérer des inquiétudes qu'inspire l'Archipel indonésien. Pratiquement, il est nécessaire de faire appel à la fabrication synthétique pour chausser la plupart des millions de roues qui sillonnent le monde.

Les chimistes anglais de la « Synthétic Products Co » n'en espéraient pas tant, qui en 1912 livraient 2 kg de gomme artificielle par jour, et en 1914 suspendaient leurs travaux. Dès cette époque, la sève de l'« Hevea brasiliensis » et ses ersatz commençaient à mêler leur propre chronique à celle de l'homme en mouvement. En 1910, le « Carbon black », ou noir de carbone, avait transformé l'industrie du pneumatique en augmentant le kilométrage par son addition dans le matériel utilisé. La même année, Strange et Mattews en Angleterre, Harries en Allemagne, imaginaient un procédé identique de polymérisation de l'isoprène.

A partir de ce point, les dates, au lieu de s'aligner dans une sage chronologie, se mettent à tournoyer en folle sarabande et les événements marquants s'inscrivent pêle-mêle dans les annales de la Bourse, de la Chimie moléculaire, de la colonisation, de la géopolitique, du syndicalisme et du folklore.

1913 : le Brésil s'effondre d'un coup sous la concurrence asiatique. Le prix du kilo de latex tombe de 34 à 10 F. A Belem, 100 millions-or de faillite. Manaos la milliardaire, la Golconde australe, où le Pactole coulant du « Bois qui Pleure » a fait en dix ans champignonner les hôtels de marbre et pousser d'un coup sous le ciel amazonien un théâtre de 1400 places en blocs de Carrare, Manaos devient à l'instant une cité morte. Les « seringueiros » rescapés du béribéri apprennent à mourir de faim. Henry Ford — encore lui — essaiera vainement en 1927 de faire prospérer deux plantations géantes au bord du Tapajoz : c'est chez le concurrent des mers océanes, de l'autre côté de la terre, que la jeune auto préfère se fournir en semelles.

1913 : la greffe entre en application à Java, le rendement s'améliore. 1914 : l'Allemagne isolée par le blocus se penche sur ses cornues. Hofmann reprend les travaux de Harries, utilise le méthyl-isoprène pour fabriquer les méthyl-caoutchoucs H et W. Les produits sont chers et de basse qualité. On les abandonne, la paix revenue. 1939 : deuxième guerre, deuxième progrès dans l'industrie de synthèse. Cinq usines fournissent par an 120 000 t de copolymères, les Bunas S et N. 1942 : les USA après l'invasion japonaise, mettent au point le GR-S (Government Rubber Styrene), dont la production atteindra le million de tonnes en 1959.

Mais pour le public, celui qui visite un aéroport, conduit son tracteur ou se décide à changer son train usé, les grands noms de la Guerre du Caoutchouc, la Guerre de Cinquante ans, sont Goodyear Tire and Rubber Co, Firestone and Rubber Co, Dunlop Co, Pirelli, Kléber-Colombes, Bergougnan, Englebert, Hutchinson, Michelin. C'est grâce à ces deux derniers que le Caoutchouc est devenu symbole du voyage. Bibendum et le Bonhomme Hutchinson ont porté davantage de châssis pendant les cinquante années écoulées que les figures de proues n'avaient halé en dix siècles de trirèmes et de caravelles.

Au tour de l'Acier maintenant. Que lui importe d'être en fin de palmarès. Il sait qu'il commande tout, et même qu'il est devenu tout. C'était la faiblesse des techniques métallurgiques qui, dans la seconde moitié du XIXe siècle, avait sanctionné l'échec du « Great Eastern », premier léviathan des mers. En 1913, se déplacer c'était encore prier le bois et le cuir, vieux serviteurs, d'épouser les modes d'un siècle impatient et aigu. Mais aujourd'hui, l'acier est la parfaite substance cinétique. La coque, la charpente, et le cœur de ce qui se meut sont fournis par l'acier.

Ou plutôt par les aciers spéciaux, aussi fondamentalement liés à l'existence de l'«Homme Pressé » imaginé par Paul Morand que le papier à celle de l'écrivain. Pendant la période qui s'étend de 1904 à 1920, les chercheurs de toutes les nations industrielles, notamment Portevin et Guillet en France, mettent au point les aciers inoxydables à haute teneur de nickel et de chrome. La fin de la première guerre mondiale voit l'auto proliférer, la marine rajeunir, l'avion renaître de sa chrysalide de toile et de bambou, le machinisme agricole devenir arme de révolution.

Au douzième jour, le pèlerin du monde occidental découvre la civilisation mandchoue.

A l'autre bout du cinquantenaire : « pipes » du gaz de Lacq, résistant à la corrosion fissurante en atmosphère d'hydrogène sulfureux à 140°; chaudières surchauffées et réacteurs résistant à 600°; groupes nucléaires comportant des aciers réfractaires à 1 200°; céramiques et alliages de titane tolérant 3 000° pour la conquête spatiale. Entre ces deux âges de la technique : tous les records de vitesse, d'endurance et d'économie, tout ce nouveau sortilège de la fuite qui est bien la conquête poétique de notre siècle, de Blaise Cendrars à James Dean.

Le rôle déterminant que l'acier a joué à travers la récente histoire des transports ne peut guère être lu que dans les copieux catalogues des fabricants d'alliages spéciaux, ouvrages arides s'il en est. Mieux vaut faire appel aux images. Une gravure des aciéries Heinrichshütte de Hattingen (Ruhr), montre une équipe de lamineurs s'exténuant autour d'un engin préhistorique qui débite quelques aunes de tôle grossière. L'engin était pourtant encore en service en 1914.

Plaçons en regard les modernes « trains à chaud » et à « froid », géants automatisés au bout desquels la tôle finie s'enroule en bobines à 60 km/h, et l'on comprendra que sans cette évolution générale des outillages et des procédés, la moindre de nos autos actuelles coûterait plus de dix millions. La Métropole du Fer que la Société Usinor vient de bâtir à même l'eau devant Dunkerque, est dédiée aux produits pour matériel roulant. Les coulées de fonte que les navires verront du large trouer de feu la brume, les convertisseurs basculant 125 t d'acier liquide, la halle du grand laminoir aussi longue que les Champs-Élysées, toute cette acceptation raisonnée d'un style de pensée cyclopéen qui fait paraître l'Iliade bien mesquine, ce sera, lors du démarrage courant 63, le simple aboutissement du Phénomène Transports. La machine qui mâche entre ses rouleaux cannelés des milliers de kilomètres de rail flamboyant, celle qui pétrit à toute vitesse des galettes incandescentes pour forger 32 000 roues monobloc de wagons, ne sont que les prosaïques auxiliaires du voyageur moderne, au même titre que le Maréchal-ferrant d'avant-hier, avec sa râpe à corne et son soufflet de cuir.

D'ailleurs, qu'il soit roue ou fleuret pneumatique, l'acier commence dès la veille de la Première Guerre Mondiale à mettre dans la main de l'homme d'autres moyens de s'assurer l'hégémonie totale de l'espace. Car il ne suffit pas de construire les meilleurs engins de transport. On se met à découvrir qu'il est impossible de posséder les continents en se contentant de retoucher légèrement l'œuvre de la nature. Malgré les voies romaines et les canaux de Sully, et même quelques grands ponts et tunnels, nous étions demeurés les arrières-neveux des chevaucheurs de steppes et de Far-West, prenant les chemins et les rivières à peu près comme le relief du sol le voulait. En 1963, les professions de foi électorales et les moindres propos de table nous disent combien les mœurs ont changé : autoroutes à 6, 8, 12 pistes, garages-silos, canaux au gabarit de 1 350 t, ponts sur la mer, ports artificiels, tels sont les leitmotive de la conversation en famille ou au café. Ce qui distingue la civilisation et les impérialismes 1963, c'est moins l'apostolat idéologique que la propagande officielle sur les infrastructures. On prononce « Tancarville » comme on célébrait naguère les mérites d'une constitution.

Le plan français Laîné-Pigelet ne borne pas ses ambitions aux proches nations. Six intercontinentales s'épanouissent au départ de notre péninsule européenne. Au delà de Moscou, la Transeuropéenne se prolonge jusqu'à Vladivostok. L'Eurasiatique, née à Glasgow, passe sous les trois tunnels de la Manche, du Mont-Blanc et du Bosphore, et file au Nord vers Pékin et Shanghaï, tandis que l'Autoroute d'Arabie s'infléchit vers le Sud et rejoint Saïgon par les Indes. La Circum-Méditerranéenne boucle l'anneau Marseille-Marseille par l'Espagne, l'Afrique du Nord, l'Asie Mineure et l'Italie. Les deux Eurafricaines relient Alger au Cap qui par le Caire, qui par Fez et l'Afrique Occidentale.

1913 : depuis un an, les travaux du Tunnel de Rove ont commencé par la tête sud, côté de l'Estaque (Marseille). L'année suivante, l'ouvrage sera attaqué par le nord. Ce tunnel, le plus long de tous ceux creusés en territoire français, possède la plus forte section du monde: 300 m².

1921 : achèvement des travaux du Simplon.

1924 : le goudronnage systématique est entrepris sur les routes françaises où les autos de plus en plus nombreuses soulèvent des nuages de poussières. Six ans plus tard, presque toutes les routes nationales seront revêtues.

Ensuite, il faut condenser. 1928 : début des travaux du grand canal Bâle-Strasbourg. 4 décembre 1929 : fin du percement du tunnel Bologne-Florence, le plus long du monde dans la catégorie des souterrains à double voie (18 510 m). On a consommé 981 t de dynamite, 113 millions de kWh, 6,5 millions de m^3 d'air à la pression atmosphérique, 240 000 m^3 d'air comprimé. 1 510 000 m^3 de déblais, 440 000 m^3 de maçonnerie.

1934 : tunnel routier Liverpool-Birkenhead, sous la Mersey. 1936 : la Belgique entreprend la construction de l'autoroute Bruxelles-Ostende. 1938 : tandis qu'elle poursuit la construction de son réseau d'autoroute, l'Allemagne achève le Mittelland-Kanal, au gabarit de 1 000 t, qui relie le Rhin, l'Ems, la Weser, l'Elbe et l'Oder. 1942 : le tronc commun et la branche Nord de l'autoroute Ouest sont achevés. 1944 : la France dresse le bilan des ouvrages d'art à reconstruire, parmi lesquels 1985 ponts-routes, 340 ponts-rails, 8 ponts-canaux, 396 écluses. Plus de 6000 ouvrages seront réédifiés. Parmi les ouvrages remplacés, ou nouvellement créés : pont de la Balme sur le Rhône, ponts Tilsitt et de la Guillottière à Lyon, ponts Corneille, Boieldieu et Jeanne d'Arc à Rouen, pont d'Orléans sur la Loire, ponts de Viviers, Tournon, Le Teil et Roquemaure sur le Rhône, pont de St-Pierre de Vouvray, dont l'arche mesure 131 m. La réalisation vedette, qui sert de symbole à ce gigantesque effort : Tancarville, commencé en 1955, avec sa travée centrale de 608 m, ses deux travées latérales de 176 m, ses pylônes de 122 m de hauteur.

Pendant ce temps les chemins de fer européens poursuivent leur électrification : la longueur des lignes équipées dépasse les 20 000 km en 1961. Et le franchissement de la Manche à pied sec, ce projet cyranesque, va s'ajouter aux féeriques banalités dont nous sommes rassasiés.

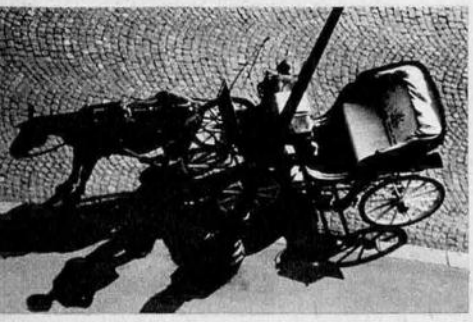
Juste après la Première Guerre Mondiale, le romancier Maurice Leblanc imaginait qu'en l'espace d'une nuit, les fonds marins s'étaient relevés, jusqu'à lancer une jetée naturelle entre les deux bords du Channel, et il dépeignait l'Univers bouleversé par le « formidable événement ». Aujourd'hui, nous n'avons plus besoin des séismes, et le rattachement de l'Angleterre au Continent ne bouleversera même pas les poissons. Les mots « distance », « isolement », « lenteur », « attente », « temps perdu », ne subsistent désormais que dans le vocabulaire des banlieusards.

Mais dans ce domaine, il faut bien avouer que le demi-siècle nous a déçus. Nous étions en droit d'attendre la solution-miracle, le charroi-quasi-instantané de l'homme, ce glo-

L'hélicoptère, c'est la bonne à tout faire, surtout sur les courtes distances.

New York-Paris à l'ère des jets : vitesse et confort, 6 000 km en 7 h.

Orly : 250 avions par jour, plus de 3 500 000 passagers chaque année.



Paris by day : le fiacre trottinant prend sa revanche sur le Boeing.

bule, entre la tête et les membres des villes, par un impeccable système circulatoire. Or, les métropoles souffrent de thrombose, de varices, d'hypertension.

Qu'a-t-on fait ? Beaucoup de métros. Le dernier-né est celui de Rome, mis en service il y a cinq ans, d'une étonnante netteté marmoréenne. Le plus fameux est toujours celui de Moscou, le plus somptueux aussi, et qui semble avoir été construit tout exprès pour une séquence du Kinopanorama. New-York conserve le record des traversées sous-fluviales. Berlin, Hambourg, Madrid, Barcelone, Tokio, Chicago, Philadelphie ont suggéré des solutions à notre Métropolitain ou s'en sont inspirées.

Des projets révolutionnaires sont en cours de réalisation, ou d'étude. Par exemple le monorail aérien, qui a retenu l'attention de Sao Paulo, et dont une préfiguration, d'ailleurs basée sur un principe différent, fonctionne déjà dans la Ruhr.

Mais rien ne va assez vite, et il est déjà bien tard. 340 000 Parisiens prennent d'assaut les rames bondées entre 18 h et 18,30 h. Une enquête de l'I.N.S.E.E., portant sur 3 500 000 Parisiens et banlieusards, évalue à 1 h 14' la moyenne quotidienne du temps employé pour se rendre au travail.

Dans le n° 2 de notre revue (mai 1913), on lisait sous la plume de M. Guédon, Ingénieur de la Compagnie Générale des Omnibus : « Tout récemment, le 11 janvier 1913, nous avons enfin pu fêter le dernier voyage du dernier omnibus à chevaux dans Paris. A l'heure actuelle, 815 autobus sont en service. Ils sont répartis sur 47 lignes, dont la longueur totale atteint 260 km à peu près. Ces voitures remplacent avantageusement les 961 omnibus qui desservaient naguère, au trot somnolent de leurs chevaux, les 42 lignes parisiennes. L'autobus triomphe désormais... »

Hélas ! C'est aujourd'hui l'autobus qui somnole ! Et il reste une douzaine de fiacres dans la capitale, face aux 14 000 taxis. Somme toute, le match entre le sabot et le pneu n'est pas encore conclu. Et bien qu'il ne soit pas question de ressusciter la diligence, le premier souci du touriste arrivé de son Kansas par le « Jet » est de héler un cocher sur le Rond-Point des Champs-Élysées, afin de voir, enfin, à quoi pouvait ressembler la vie en ces temps fabuleux où chaque homme n'était pas obligatoirement l'esclave des moteurs.

Pierre HERMELIN

TOKYO

Louis Armand

Transports : plaidoyer pour l'avenir de l'organisation

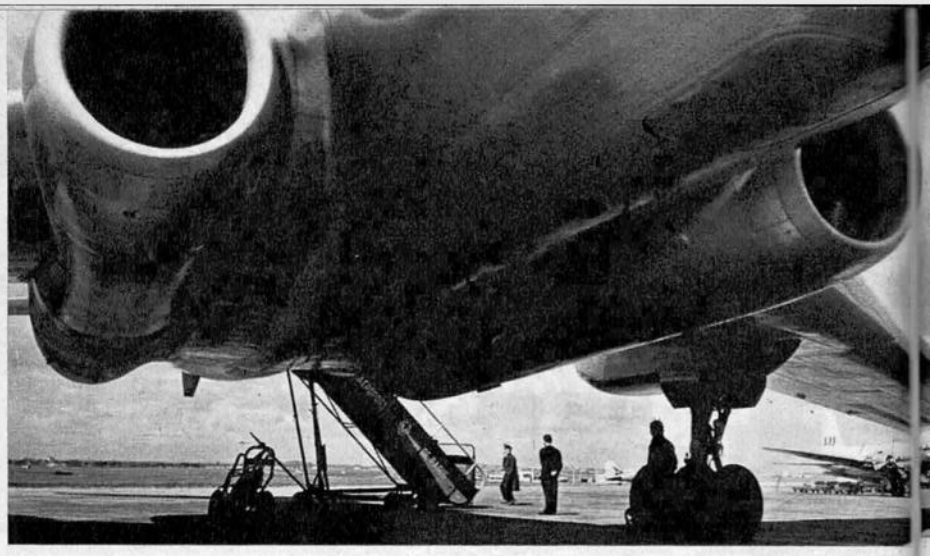
Économiste ou ingénieur, Louis Armand est, avant tout, un « organisateur ». Évoquant la perspective prochaine d'une « mutation » des transports, il nous dit : « Tout progrès technique appelle un progrès correspondant de l'organisation. Au siècle des fusées, on ne peut plus vivre selon les règles de l'époque du cheval... »

Science et Vie. — Estimez-vous que le développement des transports posera un problème important dans le demi-siècle à venir ?

Louis Armand. — Quand on parle de transports, il ne faut jamais oublier que « transporter » est la principale activité des hommes. Sans transport de marchandises, il n'y aurait pas d'économie mondiale. Sans transport de personnes, et aussi, il est vrai, sans télécommunications, il n'y aurait ni contact entre les civilisations ni brassage des idées. On peut donc dire que c'est le développement des moyens de transport qui va contribuer le plus puissamment à la réalisation de cette unité planétaire qui me semble devoir être la marque essentielle du monde de demain.
Le développement des moyens de transport est conditionné par la science et la technique, par le *continuum science-technique*. Mais il ne suffit pas de créer de nouveaux outils. Il faut aussi savoir les utiliser dans les meilleures conditions possibles. Ici intervient la notion d'organisation. Aussi peut-on prévoir que, dans les cinquante années qui viennent, les transports évolueront sur un double plan : le plan de l'équipement technique et le plan de l'organisation.

Science et Vie. — Peut-on s'attendre, dans les années qui viennent, à des progrès spectaculaires, à une « mutation technique » dans le domaine des transports ?

Louis Armand. — Faisons, si vous voulez, un petit tour d'horizon.
Il est évident que les autos auront quatre roues pendant longtemps et que le moteur à explosion se porte bien. Mais il n'est pas impossible que les cinquante années à venir voient apparaître des moteurs fondés sur des principes très différents. Ce serait,



par exemple, un moteur rotatif qui représenterait un progrès considérable par rapport aux moteurs à pistons. Ou bien, un moteur tout à fait nouveau : je pense à un moteur électrique alimenté par des thermo-piles chauffées par des processus radioactifs. Il y aurait là une solution élégante au problème de la pollution de l'air des grandes villes.

Dans le domaine de l'aviation, on doit s'attendre à des transformations profondes. Jusqu'ici, plus précisément jusqu'au Boeing compris, les progrès de l'aviation civile suivaient ceux de l'aviation militaire dont elle n'était qu'un sous-produit. Or à partir de maintenant, les militaires ne s'intéressent plus directement à l'aviation. Bientôt l'aviation civile ne pourra plus compter sur les études financées par la guerre, et cela, à un moment où les avions deviendront plus chers à étudier et plus difficiles à construire. Cette situation nouvelle la mettra dans l'obligation de concentrer d'immenses moyens qui pourront difficilement être rassemblés dans un seul pays. Déjà les quadrimoteurs de type Boeing ne sont construits que par les États-Unis et l'U.R.S.S. et c'est à l'échelle européenne que nous devrions en envisager la construction.

Dans l'avenir, on attachera vraisemblablement moins d'importance aux caractéristiques qui intéressaient essentiellement les militaires, c'est-à-dire à la vitesse et au rayon d'action. En revanche, on s'efforcera sans doute de construire des avions confortables et souples, décollant plus facilement et pouvant voler à des vitesses très différentes. Il faudra repenser aussi le problème des court- et des moyen- courriers, car, pour le moment, vu l'éloignement des villes de la plupart des aérodromes, le trajet en avion est à peine moins long que le trajet en train sur une distance comme Paris-Amsterdam. Peut-être des solutions neuves seront-elles apportées par le décollage vertical, par un hélicoptère qui aurait trouvé sa forme définitive et, surtout, par l'aile souple. De plus en plus, on s'inspirera des solutions de la nature — le vol des oiseaux, la nage des poissons — qui sont plus fines que les autres. Cette imbrication de la technique et de la biologie sera d'ailleurs l'une des caractéristiques de l'avenir.

En ce qui concerne les transports maritimes, plusieurs idées nouvelles sont dans l'air. Vous avez parlé dernièrement dans *Science et Vie* de ces engins qui, au lieu de flotter, « volent » dans l'eau. Il n'est pas impossible qu'ils puissent un jour traverser la Méditerranée. L'autre grande nouveauté, ce sont les *Hovercrafts* qui se déplacent sur un coussin d'air.

Bien entendu, tout le monde pense à la propulsion atomique. Son plus grand avantage serait de simplifier les problèmes de ravitaillement et d'entretien. Elle n'est pas encore rentable pour le transport des marchandises. Mais il se peut qu'elle le devienne dans l'avenir. Tout dépendra des progrès de la technologie des réacteurs. Comme vous pouvez l'imaginer, celui qui sortira un bateau atomique tous les quatre ans aura bien plus de mal à mettre au point son réacteur que celui qui en sortira quatre

Par le radar, les immenses jets de demain seront aiguillés et « débités » aussi sûrement que sur des rails (A Orly, l'un des derniers Tupolev).

par an. Nous retrouvons ici comme partout la nécessité d'une collaboration internationale, sinon planétaire.

Rien, en tout cas, n'interdit d'imaginer dans l'avenir un sous-marin atomique tracteur traînant une série de péniches, elles-mêmes sous-marines, ce qui aurait l'avantage de les mettre à l'abri des tempêtes...

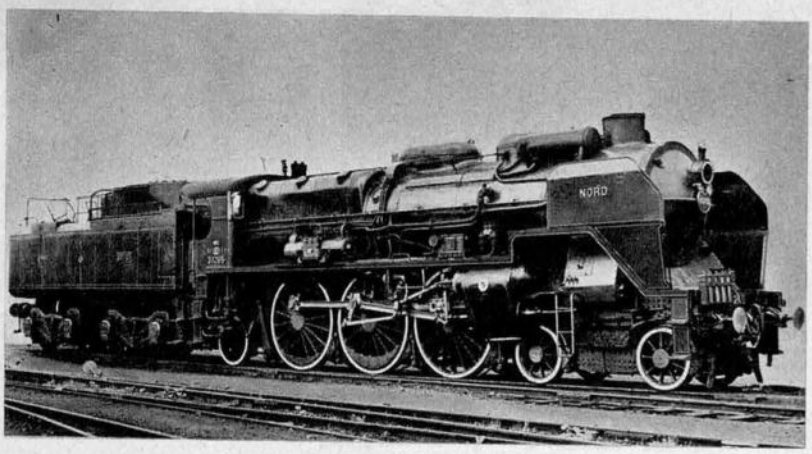
Je ne voudrais pas achever ce tour d'horizon sans dire un mot des pipe-lines. Contrairement à l'électricité qui dépasse difficilement les frontières nationales, le pipe-line est un moyen de transport de l'énergie à l'échelle planétaire. Prenez, par exemple, les pipe-lines russes : ce sont les véritables transsibériens de notre époque. Très vite, avec les pipe-lines, on transporte des volumes de marchandises du même ordre de grandeur que sur les grandes lignes de chemins de fer. A ce propos, il faut souligner que le chemin de fer continuera l'évolution commencée et prendra de plus en plus un caractère intercontinental. Ses possibilités de développement restent immenses surtout dans le domaine de l'organisation...

Science et Vie. — Vous serait-il possible de préciser le sens que vous donnez à la notion d'organisation dans les transports et de nous dire quelles formes cette organisation prendra dans l'avenir ?

Louis Armand. — L'organisation, c'est aussi bien la rotation des bateaux que les feux rouges aux carrefours, que la signalisation des trains, ou encore la circulation sur les autoroutes et le « débit » des aérodromes. En effet, à quoi sert d'avoir des bateaux, si le volume des marchandises qu'ils transportent et les distances qu'ils parcourent ne justifient pas leurs dimensions et leur équipement ? A quoi sert d'avoir des autos si elles ne peuvent pas rouler ? Est-il logique de demander à un jet d'attendre pour atterrir que les « sauts de puces » aient évacué l'aérodrome ? Or des anomalies de ce genre, nous en constatons chaque jour. C'est un fait que nous savons bien mieux fabriquer les moyens de transport que nous en servir. L'exemple le plus typique est celui de l'automobile qui, dans les conditions actuelles d'encombrement, ne peut que très rarement donner toute sa mesure.

Nous devons améliorer l'organisation, non seulement pour accroître la rentabilité des moyens de transport, mais aussi pour que les progrès techniques dans ce domaine n'aient pas pour seul effet d'augmenter la fatigue nerveuse des hommes. En un mot, l'organisation doit permettre une meilleure utilisation des transports tant sur le plan économique que sur le plan humain.

Dans le domaine de l'organisation, il faut s'attendre à des progrès de deux sortes. On doit souhaiter d'abord un progrès de l'esprit civique, mais cela n'entre pas dans notre propos. En second lieu, on verra s'accomplir des progrès indissolublement liés au développement de la science et de la technique, tout spécialement de l'électronique. Le chemin de fer sera le premier bénéficiaire de l'électronique, puisqu'aussi bien



De tous les moyens de transport, le chemin de fer est celui qui se plie le plus facilement aux impératifs de l'« organisation ». Son avenir n'est pas derrière lui : il deviendra entièrement électronique (On voit ici la locomotive Pacific 231 du réseau du Nord).

ses convois ont l'avantage d'être guidés. Nous avons, il y a 7 ans, démontré dans notre pays les possibilités de l'automation en faisant rouler une locomotive sans conducteur et en installant, à peu près à la même époque, un premier cerveau électronique sur la ligne de Mouchard entre Dijon et la Suisse. Ce n'était qu'un premier pas. Nous continuerons à « injecter » de l'électronique dans les chemins de fer. D'ici quelques décennies, il est possible qu'à partir du moment où un wagon aura été étiqueté, tout son transport s'effectuera électroniquement.

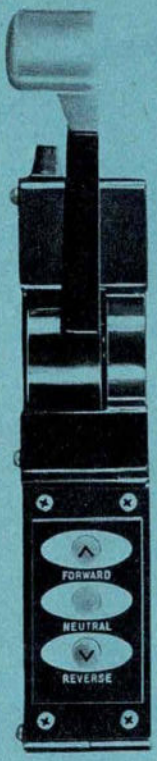
Évidemment, ce réseau modernisé, nous ne le réaliserons qu'en mettant en commun nos études avec celles d'autres pays. Encore une fois, voyez-vous, nous revenons à ce que j'ai appelé « la loi de la dimension ». A ce propos, vous pouvez annoncer qu'en octobre prochain, un premier Congrès international de cybernétique et d'automation se tiendra à Paris, à l'Union Internationale des Chemins de Fer. J'aurais pu dire un Congrès de *cybernation*, car c'est ainsi que nous avons baptisé la nouvelle science qui conjugue la cybernétique et l'automation.

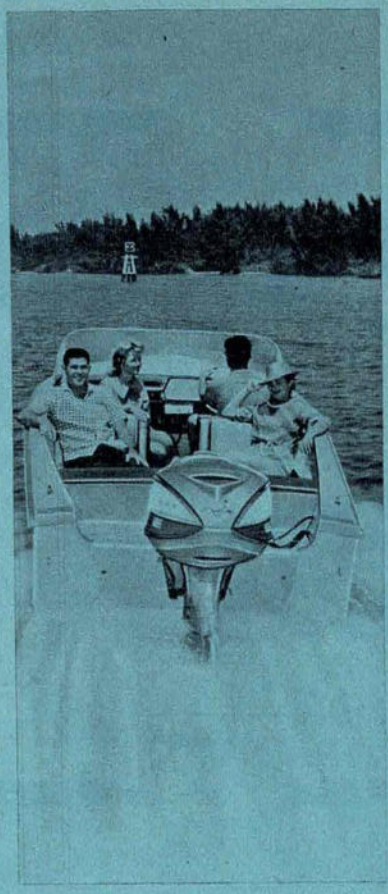
Sur la route aussi, l'électronique recevra des applications. Il est probable qu'on verra un jour des signaux avertissant, par exemple, qu'il faut ralentir parce qu'il y a un encombrement deux kilomètres plus loin. Mieux encore : certains constructeurs américains s'intéressent déjà au pilotage automatique sur les autoroutes. Pour passer à l'aviation, vous vous souvenez certainement qu'un dispositif permettant l'atterrissage sans pilote a été expérimenté récemment sur une Caravelle. Même le problème de la réservation des places de train ou d'avion est en passe d'être résolu par l'électronique. Sur la ligne Tokyo-Kioto, les Japonais ont mis en service une machine « astucieuse » qui, par exemple, non seulement peut retenir deux places, mais encore les choisir côte à côte ou face à face et situées ou côté mer ou côté montagne...

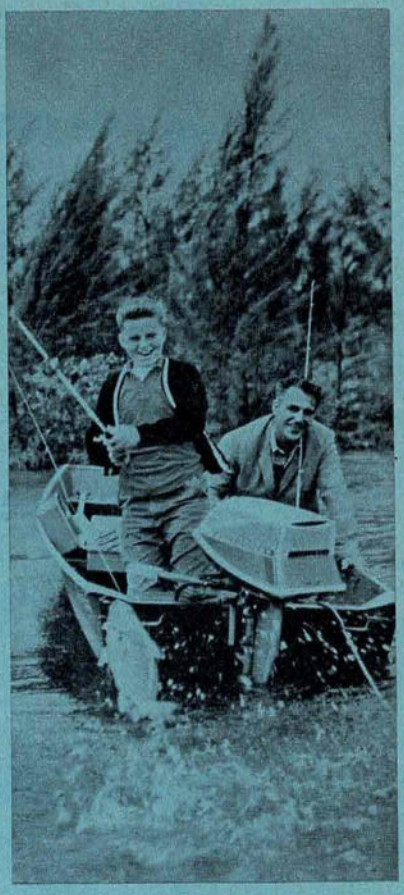
Disons pour nous résumer que les moyens de transport ont cette particularité d'être liés à la science et à la technique dans deux domaines différents : le domaine de l'équipement et celui de l'organisation. On peut s'attendre à des progrès sur chacun de ces plans, mais surtout, je pense, sur le plan de l'organisation. Rien d'étonnant à cela : l'importance que prendra l'organisation sera, à mon avis, l'une des caractéristiques essentielles de la seconde moitié du XX^{e} siècle. Laissée à elle-même, la technique contient en puissance le meilleur et le pire. Elle bouleverse les structures sociales auxquelles notre culture est liée. Elle offre tant de solutions possibles qu'il en résulte une sorte d'encombrement dans les esprits et une difficulté à faire les options nécessaires. Un progrès de l'organisation est donc indispensable pour que le monde puisse effectivement bénéficier de l'apport de la science et de la technique. C'est ce que j'ai appelé dans mon livre (1) un « commandement de l'avenir ».

Propos recueillis par Roland HARARI

(1) « Plaidoyer pour l'avenir », Louis Armand chez Calmann-Lévy.







COMMANDE

Une exclusivité EVINRUDE : la commande Selectric par « presse-Bouton ». Instantanément : Marche Avant, Point Mort, Marche Arrière, tout en gardant le contrôle de la puissance des gaz.

PUISSANCE

Vous êtes sûr de trouver dans la gamme EVINRUDE le moteur 2 temps, fougueux et sûr dont vous avez besoin, depuis le 75 CV Starflite jusqu'au 3 CV Lightwin.

PLAISIR

Amusez-vous. Vous pouvez compter sur votre EVINRUDE. Quelle que soit la satisfaction que vous attendez de votre bateau, vous êtes sûr de la trouver avec EVINRUDE le moteur à multiples usages

Assurez-vous ces TROIS AVANTAGES avec EVINRUDE, le MOTEUR « HORS-BORD » possédant le plus de PERFECTIONNEMENTS TECHNIQUES.

STARFLITE 75 **BIG TWIN 40** **LIGHTWIN 3**

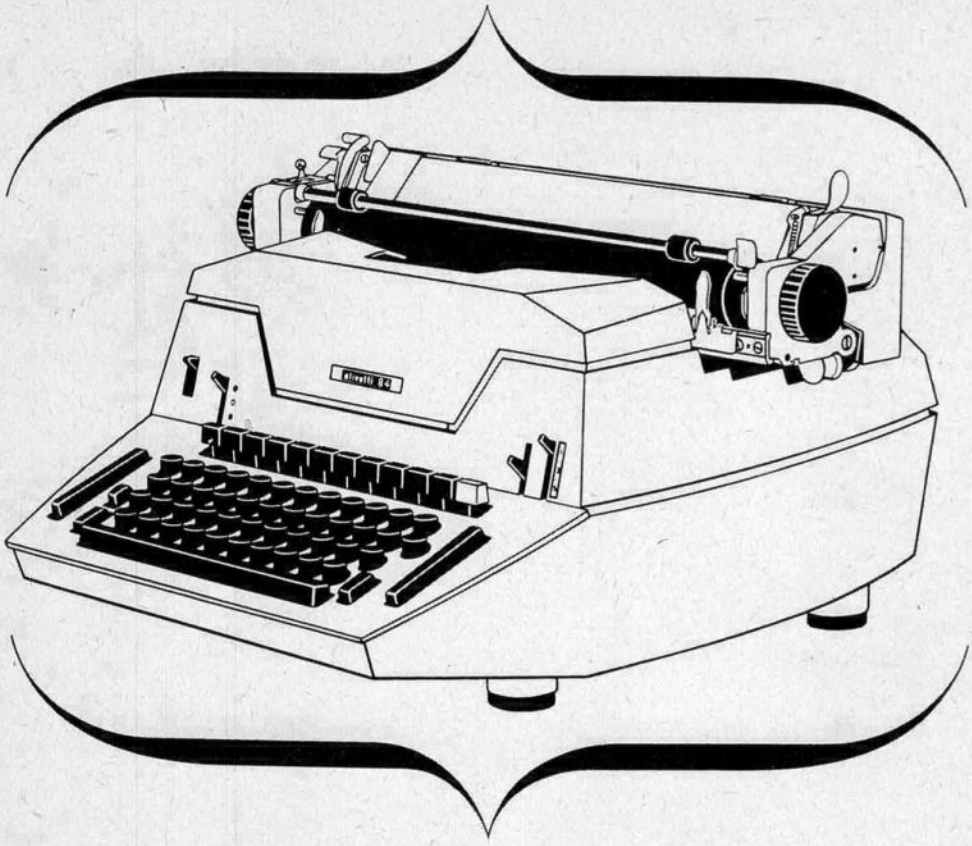
Une innovation... *deux ans de garantie* sur ces trois modèles et sur tous les autres moteurs Evinrude. Tous les modèles 1963 sont garantis pour deux ans par le constructeur sans frais supplémentaires !

EVINRUDE, 54 ans d'expérience mécanique, vous offre la nervosité du moteur 2 temps alliée à l'élégance et au fini de la présentation. Vous avez un silence inégalé dû au capot en fibre de verre - une puissance incroyable — des démarrages faciles — une sécurité de fonctionnement étonnante, et bien d'autres « avantages techniques ».

EVINRUDE

OUTBOARD MARINE INTERNATIONAL S.A.
Dept. E. 22-4 Box 830 - Nassau, Bahamas

SALON NAUTIQUE ET DU CAMPING
29, av. de la Grande-Armée, PARIS - 16e.



olivetti 84

la machine à écrire électrique sans histoires

Résultat de 50 ans de tradition la nouvelle machine à écrire électrique Olivetti 84 est l'outil moderne par excellence:
Tous ses perfectionnements ont été pensés en termes de robustesse et de simplification du travail.
39 succursales ou agences de vente directe et 135 concessionnaires exclusifs assurent par l'intermédiaire de leurs ateliers d'assistance à la clientèle l'entretien des matériels Olivetti dans toute la France.

S.a.m.p.o. OLIVETTI
Direction Générale
91, rue du Faubourg Saint-Honoré
PARIS 8e - Tél. BAL. 35.58

O - 84 a

La Science et la Vie 1913

La photo "à la minute" un demi-siècle d'existence

UNE MACHINE CONSTRUITE A LEVALLOIS REALISE LA PHOTOGRAPHIE AUTOMATIQUE

On admirait déjà les machines automatiques servant à développer les clichés photographiques. Voici que maintenant une nouvelle machine automatique accomplit de point en point ce travail si délicat qu'est la production complète d'un portrait sur papier genre platine, sans le moindre secours extérieur.

Cette machine paraît vivante : son cœur est un moteur électrique, ses artères des fils, ses muscles des électro-aimants, et son sang le courant électrique. Elle se nourrit aussi... d'argent. En effet, il faut introduire entre ses lèvres métalliques une pièce de monnaie, et alors on n'a qu'à s'asseoir sur le tabouret placé devant l'objectif pour obtenir, trois minutes après, une photographie sur papier préparée de la même façon que dans un atelier de photographie.

Le problème à résoudre était beaucoup plus complexe que celui de la distribution de tablettes de chocolat ou d'autres produits alimentaires. En effet, entre la distribution d'une tablette de chocolat, qui est d'abord préparée dans une usine, et la distribution d'un portrait qui doit se fabriquer sur place automatiquement par l'appareil lui-même, il y a une énorme différence. On avait réussi jusqu'à présent la construction d'appareils produisant des photographies par l'ancien procédé Daguerre, sur un morceau de tôle: ce petit portrait avait peu d'utilité et très peu de valeur artistique.

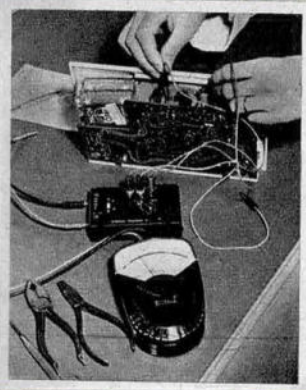
L'appareil dont il est question ici donne une photographie sur papier au platino-bromure. Il doit son fonctionnement impeccable à ce que l'inventeur, au lieu de chercher à résoudre le problème par une combinaison de mouvements d'horlogerie compliqués : leviers, cames et excentriques, a imaginé un appareil qui fonctionne entièrement et exclusivement par l'électricité; les 54 manipulations, nécessaires pour produire cette photographie, sont obte-

VUE EXTÉRIEURE DE LA MACHINE A PORTRAITS

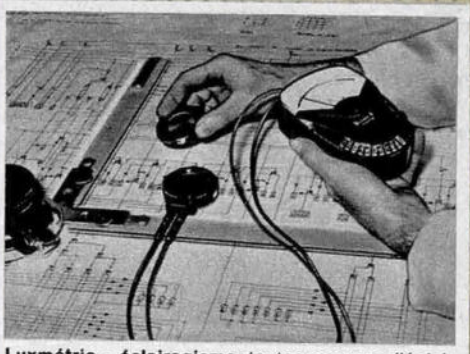
Il suffit au sujet de s'asseoir sur le tabouret et, lorsqu'il a pris devant le miroir viseur l'expression désirée, d'introduire une pièce de monnaie qui mettra l'appareil en marche.

« Cette machine paraît vivante : son cœur est un moteur électrique, ses artères des fils, ses muscles des électro-aimants et son sang le courant électrique. » De la cybernétique avant la lettre... Quel que soit le style et quels que soient les termes, l'invention subsiste. Nous l'appelons aujourd'hui « Photomaton » et nous nous émerveillons d'obtenir quelques épreuves « format identité » en moins de trois minutes. Enfants du siècle, soyez modestes ! La machine à portraits capable de livrer une épreuve sur papier au « platino-bromure » en trois minutes, simplement en introduisant une pièce de monnaie, existait déjà en 1913. Elle était née à Levallois.

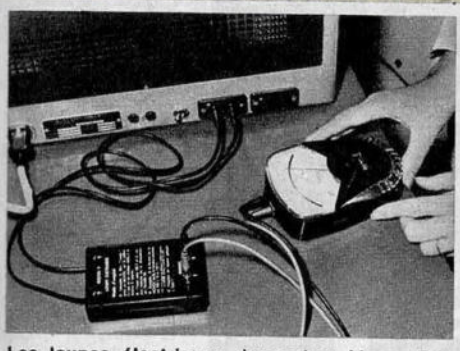
Quelques-unes des «**extensions**» du Monoc E



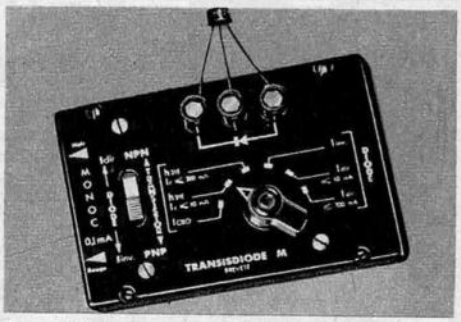
Testeur de transistors en circuit sans les dessouder utilisable également en «signal tracer».



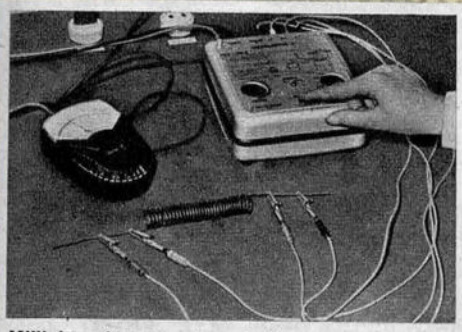
Luxmétrie - éclairagisme : toutes mesures d'éclairement de 0 à 1.000 et 0 à 10.000 lux.



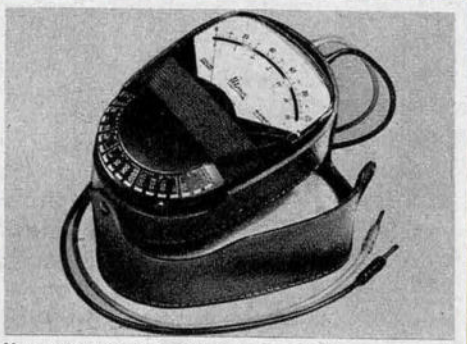
Les loupes électriques donnent au Monoc E la même précision qu'un **appareil étalon :** 0,5 %.



Transisdiode pour la vérification, le classement des transistors et diodes. Mesure le courant de fuite, le gain statique, le courant direct et inverse (diode).



Milliohmmètre pour l'essai et la mesure des **résistances faibles,** inférieures à 10 ohms. Exemples : fils résistants, bobinages de moteurs, etc...

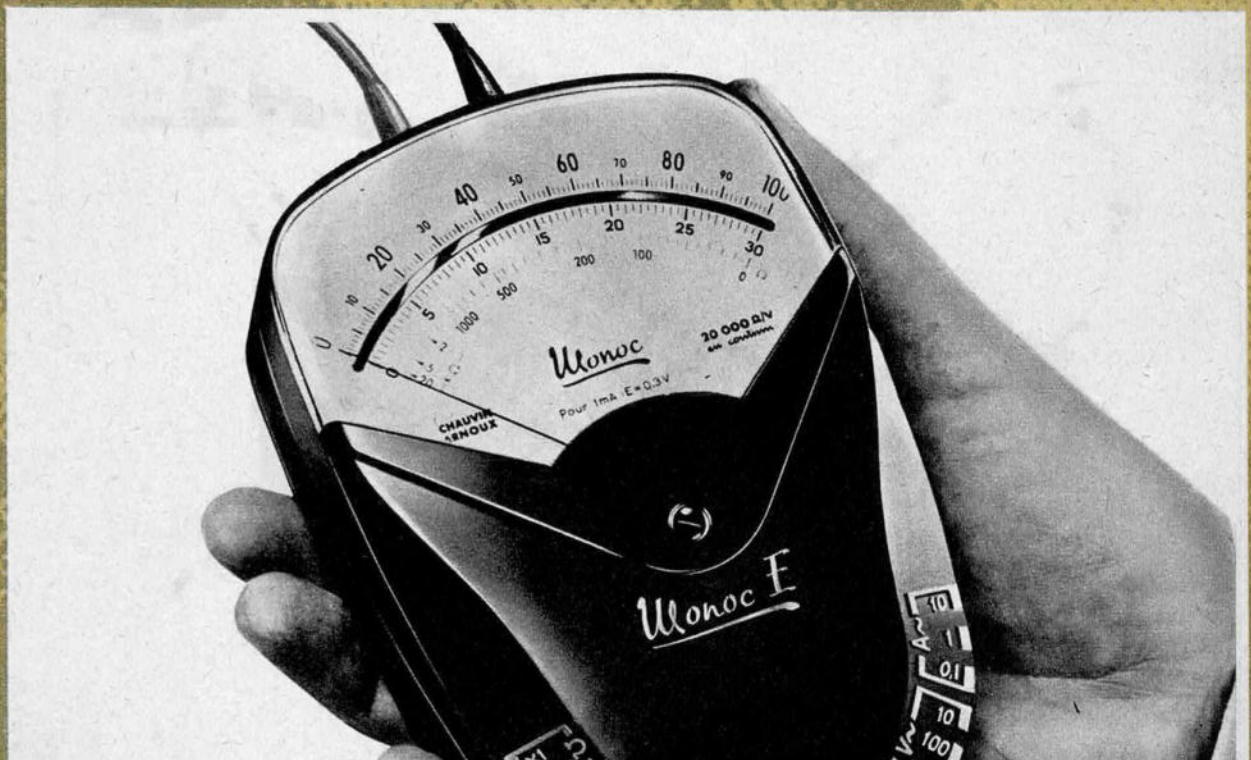


Une gaine pour chaque usage : pour le rangement, les travaux durs, les chantiers, etc...

CHAUVIN ARNOUX

Un contrôleur pas comme les autres

Avec Monoc E et ses extensions
vous construirez
un laboratoire portatif
toujours «à la page»



Demandez la documentation **R. 28,** avec le jeu complet des **fiches techniques**

190 rue Championnet, Paris 18e, tél. MAR. 41-40

CHAVANE - PARIS

1913-1963

Vers une technocratie du miracle

En 1959, l'Institut d'opinion publique a demandé aux Français ce qu'ils pensaient des médecins. C'est le plus beau des métiers, ont-ils répondu. Il exige plus de travail, des études plus difficiles que celui d'ingénieur (quatre réponses contre une). Il rapporte plus d'argent que celui de banquier (deux contre une). Par la grandeur de sa vocation, le médecin passe même avant le prêtre (trois contre une).

On a posé la question dans douze pays différents. Huit fois le résultat fut identique.

S'il est une science, au cours de ce demi-siècle, qui a fait l'unanimité, c'est bien la médecine. Les hommes en blanc ne visent ni la puissance, ni le profit ; ils sont au service de la vie. Au lieu de se perdre en spéculations abstraites, ils s'attachent à préserver le plus immédiat, le plus précieux de tous les biens, la santé. Et, tandis que l'atome fait peser sur le monde la menace d'une terreur comme on n'en avait encore jamais connu, ils prouvent, eux, dans un modeste service d'hôpital parisien, qu'ils sont capables d'arracher même les atomisés à la certitude d'une mort horrible. Sur la foi de ce qu'ils ont déjà tenté, et réussi, il semble qu'il n'y ait pas de miracle qu'on ne puisse leur demander.

Le « Penicillium » : au départ, une banale moisissure...

Bilan express

Des maladies ont disparu, comme les grands accidents tertiaires de la syphilis, tabès ou paralysie générale.

Beaucoup d'autres **ne tuent plus.** Non seulement le diabète et l'anémie de Biermer, mais :

— les septicémies, ou infections généralisées. En particulier les septicémies suivant l'accouchement ou une fausse-couche ;

— la grangrène pulmonaire ;

— les broncho-pneumonies vraies ;

— les formes foudroyantes de la tuberculose : broncho-pneumonie tuberculeuse, tuberculose miliaire, c'est-à-dire à dissémination généralisée dans un organe, méningite tuberculeuse ;

— les méningites de toute origine ;

— la maladie d'Addison, par lésion des glandes surrénales.

En revanche **certaines qu'on croyait vaincues** ont trouvé le moyen de créer de nouvelles complications fatales, telles l'endocardite d'Osler (maladie infectieuse du cœur).

Et puis il y a les **nouvelles maladies.**

Celles qu'on a **découvertes** pendant ces cinquantes ans, comme par exemple :

— l'incompatibilité fœto-maternelle par facteur Rhésus, qui peut être palliée dans de nombreux cas ;

— la hernie diaphragmatique, dont souffrit Pie XII : un organe de la cavité abdominale fait saillie à travers le diaphragme. A l'heure actuelle, 20 °/₀ de tous les malades organiques d'un service de gastroentérologie en sont atteints ;

— la toxoplasmose, maladie parasitaire toujours fatale chez les nouveau-nés.

Celles dont **la gravité ou la fréquence s'accroissent.**

— la banale jaunisse est devenue l'hépatite à virus, chaque année plus redoutable ;

— le cancer du poumon, qui progresse, tandis que celui de l'estomac recule ; le cancer du sein, qui supplante celui de l'utérus.

Celles qu'on a **créées de toutes pièces :**

— la maladie des rayons ;

— les maladies atomiques ;

— les maladies thérapeutiques, accidents mortels des antibiotiques, de la cortisone (qui a tué le peintre Dufy), des anticoagulants. Sans parler des monstres produits par la thalidomide.

Enfin **certaines pathologies entièrement** nouvelles ont vu le jour :

— celles des plongeurs sous-marins ;

— celles des astronautes.

Depuis 1913 on a découvert les sulfamides, les antibiotiques, la cortisone, les tranquillisants.

On a mis au point les vaccins de la coqueluche et de la poliomyélite.

On a ressuscité des morts, des hommes dont le cœur avait cessé de battre. On leur a ouvert la poitrine et, à la main, on a remis leur cœur en marche. On a arrêté des centaines de cœurs, pour les ouvrir, les réparer et on les a fait repartir. Deux ou trois fois déjà, on a enlevé un rein hors d'usage pour le remplacer par un neuf.

Les aveugles voient, grâce à la greffe de la cornée.

De 1913 à 1963 le palmarès de la médecine apparaît comme une suite d'exploits fracassants, qui bousculent les antiques fatalités de la souffrance et de la maladie comme naguère Napoléon jetait bas les vieilles monarchies européennes. En 1913, un Français ne pouvait pas espérer vivre plus de 47 ans en moyenne. En 1963, il atteint 68 ans (65,1 pour l'homme, 71, pour la femme). Et ce n'est pas fini. Déjà certains pays, plus riches, ou moins éprouvés par les guerres (États-Unis, Nouvelle-Zélande, Scandinavie) nous ont devancés dans cette course à la survie.

Du moins s'agit-il de l'histoire officielle, celle qui s'étale sur les manchettes des journaux. Car on pourrait en raconter une autre, gravée dans la chair d'une humanité douloureuse. Ainsi l'acteur comique américain Red Skelton, il y a quelques années, qui promena son fils atteint de *leucémie* à travers trois continents, allant frapper à la porte de tous les spécialistes du monde pour s'entendre dire, chaque fois, que l'enfant était perdu et qu'il n'y avait rien, absolument rien à faire. Ou bien la *sclérose en plaques*, maladie de la moelle épinière et du cerveau qui, de rémissions en rechutes, conduit ses victimes à une si affreuse déchéance qu'en Allemagne les nazis l'avaient choisie comme exemple dans un film en faveur de l'euthanasie. Hitler a été vaincu, l'euthanasie solennellement condamnée au procès de Nuremberg, mais la médecine demeure aussi radicalement impuissante devant la sclérose en plaques.

Ou, sans aller chercher aussi loin, devant le banal *rhume de cerveau*. En 1960 un médecin allemand, le docteur Wolfgang-Dietrich Müller concluait, après une très sérieuse étude portant sur des milliers de patients, que tous les médicaments utilisés contre rhumes et grippes — quinine, aspirine, antihistaminiques, antibiotiques, vitamines C — étaient inefficaces, si même ils ne prolongeaient pas la durée du mal en affaiblissant les défenses naturelles de l'organisme. Et que le meilleur moyen de se soigner était encore de tousser, moucher, cra-

cher, transpirer et laisser faire la nature. En espérant que l'épidémie voudra bien n'être ni espagnole ni asiatique.

On a vaincu les microbes, mais c'était pour tomber sur les *virus*. De Charybde en Scylla. Comment se débarrasser de ces espèces d'inframicrobes, insaisissables, protéiformes, parasites de toute cellule vivante, depuis le microbe jusqu'à l'homme, de la plante aussi bien que de l'animal, et qu'on ne peut même pas cultiver en dehors des cellules qui les hébergent ? En attendant, certains auteurs se demandent si l'élimination des microbes, modifiant l'équilibre vital au niveau de l'infiniment petit, ne va pas provoquer un nouvel essor des désespérantes maladies à virus.

La médecine serait-elle condamnée à tourner en rond ? On traque les bactéries et aussitôt elles s'adaptent à nos drogues, ripostent à l'offensive, plus redoutables qu'auparavant. Ainsi la *tuberculose* en France frappe-t-elle toujours autant de nouvelles victimes chaque année depuis 1913. Ainsi les *maladies vénériennes*, qu'on croyait condamnées par la pénicilline, accusent-elles depuis trois ans une nouvelle poussée dans le monde entier. On a vu pire. Aux États-Unis, ces derniers temps, il a fallu brûler et raser plusieurs hôpitaux. Il y était né de nouvelles races de microbes, résistant à la totalité des médicaments connus. Ce sont les hommes qui ont dû fuir, leur cédant la place.

On jugule une maladie, on la relègue dans les mauvais souvenirs du passé. Et aussitôt, derrière elle, d'autres apparaissent, dont on ne soupçonnait même pas l'existence. En 1945 encore, on ne connaissait que les pneumonies à pneumocoques, guéries par les antibiotiques. A peine signalait-on quelques « formes atypiques ». Elles ont si bien proliféré depuis, que le chef du parti travailliste anglais, Hugh Gaitskell, vient de mourir d'une pneumonie à virus, sans aucun rapport avec l'ancienne pneumonie classique.

Victoires, défaites, escarmouches ou guerre de tranchées, attaques et contre-attaques, l'erreur serait d'en rester au point de vue du malade, de la piétaille humaine. *Dans ce combat qui n'a pas de fin contre la mort, le médecin pense d'abord en termes de stratégie.*

Le tableau résumant les acquisitions de la médecine au XX^e^ siècle qui accompagne l'édition de 1960 de *l'Encyclopaedia Britannica* néglige de mentionner les antibiotiques : simple application pratique, exploitation heureuse de découvertes antérieures, plus importantes parce que plus fondamentales. Car l'histoire de la médecine de 1913 à 1963, à ce niveau des connaissances fondamentales, ne ressemble guère à ce qu'on imagine. Presque tous les grands

René Leriche (1879-1956)

Parce qu'il sortait de la faculté de Médecine de Lyon (comme Alexis Carrel), et qu'il travaillait à Strasbourg, son œuvre fut longtemps ignorée. A sa mort il était universellement reconnu comme l'un des plus grands chirurgiens du monde. Il défendait des idées très simples, affirmant qu'un coup de bistouri est une agression au même titre qu'un coup de couteau ; qu'il fallait remplacer la chirurgie classique, mutilante et traumatisante, par une chirurgie physiologique, s'employant à conserver et améliorer. Aujourd'hui la plupart de ses travaux sont vivement contestés et peut-être ne laissera-t-il aucune réalisation définitive. Mais, par son rayonnement, il demeure l'un des hommes-clé de la médecine au cours de ce demi-siècle. Il a forcé tous les chirurgiens à se pencher de plus près sur la physiologie, permettant les prouesses opératoires auxquelles nous assistons aujourd'hui.

Deux grandes figures de la chimiothérapie. A droite le Dr Chain, l'un des « inventeurs» de la pénicilline ; à gauche, le Dr Fourneau, « découvreur » entre autres, de la fonction sulfamide.

succès de ces dernières années — on s'aperçoit qu'ils sont seulement la mise en œuvre de résultats dont le principe était déjà acquis en 1913.

Laënnec avait déjà imaginé la méthode anatomo-clinique pour identifier les maladies. Claude Bernard avait déjà jeté les bases d'une médecine vraiment scientifique. Pasteur et ses élèves avaient déjà compris le rôle des microbes et, grâce aux sérums et aux vaccins, trouvé le moyen de guérir ou de prévenir toutes les maladies les plus courantes. En 1913 déjà, Freud, Pavlov, Alexis Carrel avaient ouvert les portes à la médecine de l'avenir, celle de la vie des tissus, de la conscience et du milieu.

Soyons plus précis. Le mémoire de Röntgen sur les rayons X, qui permettent l'exploration systématique du corps humain et le traitement du cancer, date de 1895. L'existence de groupes sanguins est établie par Landsteiner en 1901. La même année Takanine, isolant le principe actif des glandes surrénales, fonde l'hormonologie. Von Pirquet établit la théorie de l'allergie en 1910. Et entre-temps Gowland Hopkins s'est lancé sur la piste des vitamines, Einthoven a appliqué le galvanomètre à cadre mobile à l'étude du rythme cardiaque : c'est l'électrocardiogramme.

En 1905, l'identification du spirochète de la syphilis, clôt la liste des grandes maladies microbiennes. Tandis qu'en 1910 Ehrlich essaye sur des malades berlinois, des syphilitiques justement, le *salvarsan*, premier médicament chimique de synthèse de l'histoire de la médecine.

Ouvrons le premier numéro de **«la Science et la Vie»** (Avril 1913) : **« De toutes les branches de l'art de guérir, la chirurgie est, certainement, celle qui a fait les progrès les plus rapides et les plus remarquables. Aujourd'hui nos chirurgiens tentent les interventions les plus hardies, procèdent à l'ablation des organes les plus profondément situés dans le corps humain ou les ouvrent pour y porter le bistouri, le thermocautère, ou ces agents merveilleux dont la science moderne les a dotés : les rayons X, le radium, l'étincelle électrique, etc. Ces progrès sont dus à quatre découvertes dans lesquelles la science française peut revendiquer une large part : l'antisepsie et l'asepsie, conséquences des travaux de l'école pastorienne, grâce auxquelles les germes microbiens de l'infection et de la putréfaction sont détruits ou supprimés des champs opératoires ; l'anesthésie qui, supprimant la douleur, permet au chirurgien d'opérer plus aisément un malade rendu inerte et insensible ; enfin l'hémostase par le pincement ou la ligature des vaisseaux, en supprimant les dangers d'hémorragie, permet de prolonger la durée et l'importance des interventions. »** C'est écrit par le docteur Camille Savoire, du dispensaire antituberculeux de l'hôpital Beaujon, et, aujourd'hui encore, on ne saurait mieux dire.

Donc pas de révolution au cours de ce demi-siècle. Des réformes. L'exception qui devient la règle, l'exploit une routine et les miraculés de simples unités statistiques. Aux explorateurs ont succédé défricheurs et colons, fondant trois nouveaux empires.

La chimiothérapie

Un mot nouveau. « En 1902, raconte un pharmacien parisien, mon père ne détenait dans son officine qu'une seule spécialité, les pilules laxatives du Dr Dupuis, qu'il débitait à la pièce. » On en compte aujourd'hui environ 30 000 en France. Et derrière cette inflation commerciale, un système : il existe des corps chimiques, créés artificiellement en laboratoire, qui sont capables de tuer les microbes, d'influencer le comportement de nos cellules, de guérir les maladies.

A la fin du XIX[e] siècle, les chercheurs avaient remarqué que les nouvelles couleurs à l'aniline se fixaient parfois sur les microbes. Ehrlich en avait conclu que certains colorants devaient agir comme de véritables poisons contre les germes infectieux et, à partir de cette théorie, découvrit le fameux Salvarsan. Après ce triomphe, les chimistes allemands de la firme Bayer se mirent à essayer systématiquement tous les nouveaux colorants sortis de leurs laboratoires. C'est ainsi qu'en 1935 Domagk, aujourd'hui prix Nobel, put établir le pouvoir

« Il y a 25 ans, nous perdions 6 à 8 femmes sur 1000, et nous perdions 10 % d'enfants.
Le progrès tient en deux chiffres : la mortalité maternelle est passée à moins de 1 ‰. La mortalité fœtale et néo-natale à moins de 3 %. »
Professeur Maurice Lacomme, 1952

Un enfant né en 1963 a d'ores et déjà l'espoir de vivre 20 ans de plus que n'ont vécu ses parents.

bactéricide du *prontosil rouge*. Reprenant ses travaux, le Français Ernest Fourneau constata que l'efficacité du produit n'était pas due à sa couleur, comme l'imaginaient les Allemands, mais à un autre fragment de la molécule, auquel personne ne prêtait attention : le radical *sulfamide*. Enfin ce furent les Anglais qui réussirent à faire la théorie du pouvoir bactéricide de ce premier produit-miracle. A l'heure actuelle on compte près de 5 000 variétés distinctes de sulfamides.

Ce sont également deux chimistes anglais, Chain et Florey, entre 1938 et 1941, qui furent les véritables « inventeurs » de la pénicilline. Sans leurs recherches, la moisissure remarquée en 1928 par Fleming serait sans doute encore la curiosité de laboratoire qu'elle était demeurée jusque-là.

Pas de médicaments « naturels », de nos jours, qui ne passent dans les cornues des chimistes. Ils décomposent les grosses molécules, les amputent, les recollent, en changent des morceaux pour modifier, nuancer, intensifier l'effet initial. La cortisone, par transformations successives, devient la delta-I-déhydrocortisone, l'hormone progestérone accouche de la famille des progestogènes. Même la pénicilline, dont on a remplacé un fragment par un nouvel élément synthétique, réapparaît sous le nom de *synthécilline* comme un nouvel antibiotique, mi-naturel, mi-artificiel, contre lequel jusqu'à présent aucune souche de microbe n'a trouvé de parade. Et face au cancer on fabrique des drogues pièges, les antimitotiques, qui leurrent les cellules malades en imitant les corps dont elles ont réellement besoin pour proliférer. Car, désormais, grâce à la chimie, la médecine commence à pouvoir tailler sur mesure les armes dont elle a besoin.

Les vitamines

Un peu avant la dernière guerre, une grande marque de lait condensé avait institué chez nous un concours « du plus beau bébé ». Et c'était, chaque année, à qui produirait le nourrisson le plus souriant, le plus florissant, joufflu, rebondi, tout en bourrelets et fossettes, bref affichant les symptômes classiques de la prospérité. Jusqu'au jour où l'un des plus grands pédiatres parisiens de l'époque se fâcha. S'étant procuré clandestinement des radios du dernier bébé gagnant, il les publia dans la presse : l'enfant qu'on proposait ainsi à l'admiration et à l'envie de toutes les mères était en réalité un malade, atteint d'une forme paradoxale de l'une des plus vieilles affections de l'enfance : le rachitisme. Sous sa chair rose et gonflée, les os, incapables de se calcifier normalement, étaient déjà gravement déformés.

En effet le rachitisme ne réside pas dans une apparence plus ou moins chétive de l'enfant. Il ne dépend pas non plus de la quantité de nourriture ingurgitée, mais de sa qualité. Il est provoqué par l'absence d'un corps bien défini, un alcool soluble dans les graisses, la vitamine D, isolée en 1930.

Baptisées par l'Américain Casimer Fund en 1911, les vitamines sont des corps qui n'entrent que pour une part infime dans la ration alimentaire (de l'ordre de 0,005 % à 0,00002 %). Mais on s'est aperçu, au fur et à mesure qu'on parvenait à les isoler, depuis 1913, que leur absence suffisait à entraîner des maladies graves, parfois mortelles. Le béribéri, faute de vitamine B1 (isolée en 1926). Le scorbut, faute de vitamine C (isolée en 1932). La pellagre, maladie de peau accompagnée de folie, faute d'acide nicotinique, du groupe B (identifiée en 1937). L'anémie pernicieuse, faute de vitamine B 12 (obtenue à l'état pur en 1948).

Encore ne s'agit-il là que des principales. Depuis 50 ans, la médecine a établi qu'il ne suffisait pas de manger à sa faim pour bien se porter.

Les hormones

S'il fallait mesurer l'importance des services rendus du seul point de vue statistique, en comptant le nombre de morts fatales, inéluc-

Dans la Grande-Bretagne, isolée par la guerre de 1940 à 1945 et menacée de famine, l'application d'un rationnement autoritaire, organisé selon les techniques modernes de surveillance de la nutrition, a permis, non seulement de maintenir, mais d'améliorer l'état sanitaire du pays.

tables, et qui pourtant ont été évitées, il est probable que la palme, depuis 1913, reviendrait à deux médecins canadiens, F. G. Banting et Charles Best.

Ils n'ont pourtant guéri aucune maladie. Ils ont seulement réussi à isoler, en 1920, une substance chimique sécrétée par les îlots de Langerhans, cellules spécialisées du pancréas: *l'insuline*. Mais pour tous les malades atteints de diabète, et condamnés à mort à brève échéance, c'était, sinon la guérison, du moins le sursis. Une piqûre quotidienne d'insuline et ils pouvaient désormais mener une vie pratiquement normale.

L'existence dans le sang de substances capables de modifier l'état de l'organisme était affirmée depuis Hippocrate. La certitude que certaines glandes déchargent leurs sécrétions directement dans le sang fut acquise en 1849 par l'Allemand Berthold. Pourtant il fallut le coup d'éclat de l'insuline pour décider le monde médical à se lancer à fond dans l'étude des hormones. Dès 1927, Mc Gee extrayait des testicules de taureau les deux hormones mâles, *l'androstérone* et la *testostérone*.

Le travail n'est pas encore achevé. On n'est pas du tout sûr, par exemple, d'avoir repéré toutes les hormones, chimiquement distinctes, sécrétées par la glande hypophyse. On est sur la piste d'une seconde hormone pancréatique. On s'est aperçu qu'outre les glandes à sécrétion interne traditionnelles, d'autres organes, comme la muqueuse intestinale, pouvaient également sécréter des hormones. Certains chercheurs soupçonnent aujourd'hui le cœur d'en produire. Surtout l'importance de ces substances agissant à doses infinitésimales ne cesse de grandir dans la médecine contemporaine. A elles toutes, elles ont la charge. :

1° de maintenir en toutes circonstances la stabilité du milieu intérieur, sans laquelle la vie est impossible;

2° d'assurer la croissance normale de l'organisme;

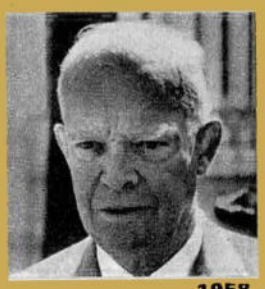
3° de déterminer le développement des caractères sexuels.

A la fois indépendantes et subtilement hiérarchisées, elles s'influencent et se corrigent les unes les autres par toute une série de réactions antagonistes évoquant les mécanismes à feedback des cybernéticiens, de sorte que les médecins, après une période d'enthousiasme, commencent à les manier avec beaucoup de prudence. La maîtrise de l'équilibre hormonal n'est pas encore définitivement conquise. Néanmoins elles ont déjà permis d'intervenir avec succès sur quelques-unes des données les plus fondamentales de la condition humaine : taille, rythme biologique et intellectuel, puberté, ménopause, accouchement, fécondité, fertilité. Sans parler de leur action considérable sur les cancers des organes sexuels.

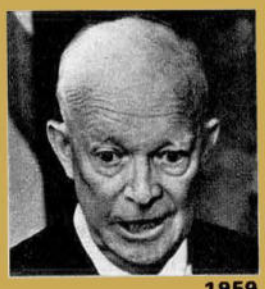
Cinquante ans, donc, pendant lesquels la science médicale continue sur sa lancée, accumulant les connaissances, multipliant les ressources, forgeant de nouvelles armes. Mais aussi cinquante ans qui ont suffi pour dresser entre le malade et son médecin un mur.

En 1913, on naissait, on était malade, on mourait chez soi, dans son lit. Même les opérations se faisaient la plupart du temps à domicile. Aujourd'hui on va à l'hôpital, ou en clinique. On remettait sa vie entre les mains d'un homme qu'on connaissait, qu'on avait choisi : le médecin de famille, compétent, tranquille, assuré dans ses diagnostics, aussi plein de science que de bon sens et de finesse psychologique. C'était, comme l'a dit le professeur Portes, « la rencontre d'une confiance et d'une conscience ». Aujourd'hui on est un numéro ou, au mieux, un cas, en face d'un étranger dont la blouse blanche a l'air d'affirmer l'anonymat.

Eisenhower : un symbole d'espoir pour tous les malades qu'une crise cardiaque a mis un jour entre la vie et la mort



1958



1959

Aucun malade ne symbolise mieux la force et les faiblesses de la médecine contemporaine. Terrassé par un infarctus du myocarde le 24 septembre 1955, il reste plusieurs jours entre la vie et la mort.

On ne s'entend même plus

Toutes les mères de famille connaissent la terrible « diarrhée verte », capable d'emporter en quelques jours un nourrisson. Or, en 1913, les médecins étaient d'accord : ils expliquaient qu'il s'agissait d'une intoxication alimentaire provoquée par le lait de vache. « Les enfants nourris au sein n'ont jamais la diarrhée verte », affirmait Marfan. Mais depuis la médecine a fait du chemin. D'abord on n'a jamais retrouvé dans aucun lait le microbe responsable. Ensuite on a constaté que même les enfants nourris au sein pouvaient être atteints. L'expérience a également prouvé que la fameuse diarrhée n'était qu'un signe : l'important, c'était la perte d'eau dans les cellules de l'organisme, atteignant aussi bien le foie, les reins, que le cerveau. Enfin la maladie a éclaté en trois affections distinctes : des gastro-entérites, des séquelles d'otite ou d'oto-mastoïdite, des toxicoses pouvant aussi bien être provoquées par un coup de chaleur que par la présence d'une hernie. Dans ces conditions, que reste-t-il à faire à la mère, sinon, au lieu de donner à son enfant du jus de carotte ou de l'eau de riz, de le confier le plus tôt possible à un service spécialisé de pédiatrie, seul capable, en particulier, de rétablir un métabolisme normal de l'eau et des sels ?

« L'art de la médecine se partage chez eux de manière qu'un médecin ne traite qu'une seule espèce de maladie et non pas plusieurs ; aussi les médecins abondent-ils de tous côtés : il y a les médecins des yeux, de la tête, des dents, du ventre, des maladies qui ne paraissent point au dehors. »
Cela se passait en Égypte au Ve siècle avant J.-C. et c'est Hérodote qui le raconte.

En 1913, une brûlure, pour tout le monde, était une vilaine plaie, et le problème était d'y appliquer une bonne pommade pour atténuer la souffrance et prévenir l'infection. Aujourd'hui on sait que les plaies des brûlés ne s'infectent jamais spontanément. En revanche la mise à nu des tissus, l'intense déshydratation qui en résulte, finissent par priver l'organisme de toute possibilité de résistance aux agressions microbiennes les plus banales. Ce n'est plus une blessure à cicatriser, mais une maladie à traiter.

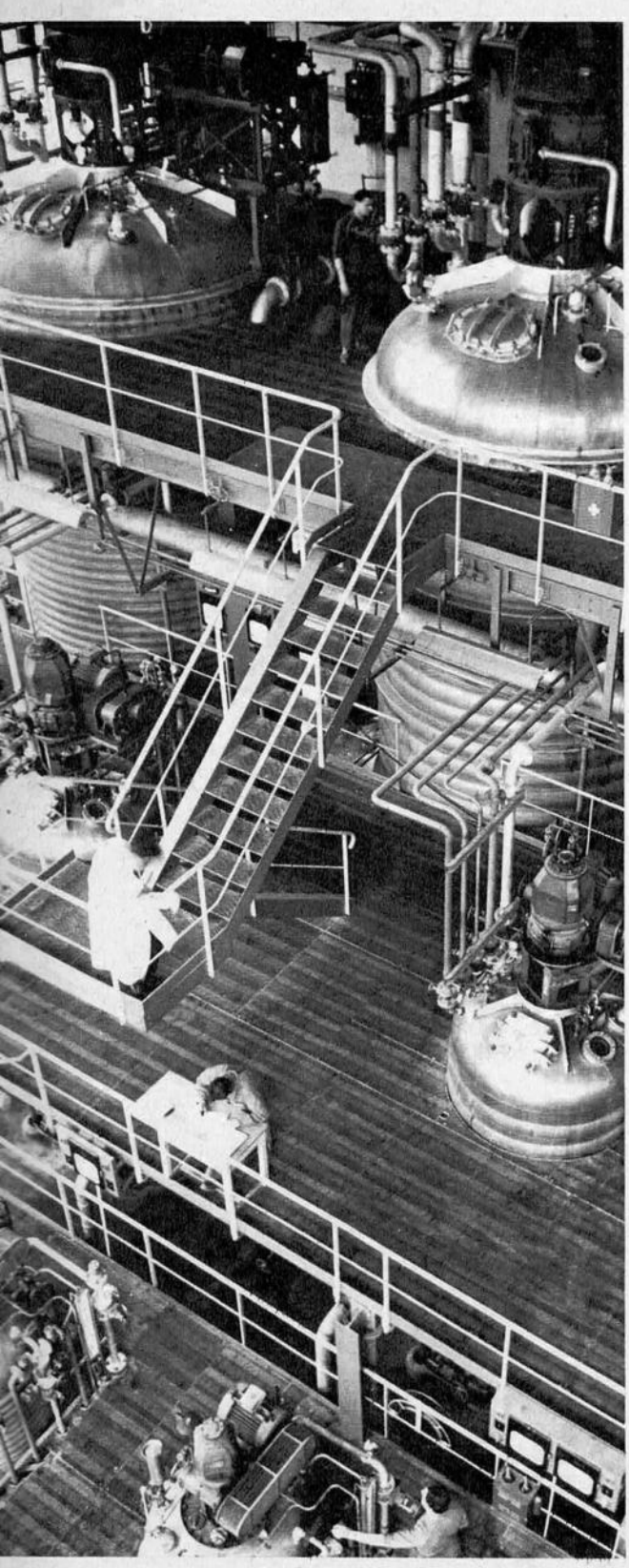
En 1913 on soignait la typhoïde en luttant contre la fièvre par des bains glacés, contre le dérangement intestinal par la diète. Cela paraissait logique à n'importe quel profane et les troubles étaient si caractéristiques que n'importe quel étudiant en médecine pouvait en faire le diagnostic. De nos jours la même maladie connaît tant de formes plus ou moins camouflées que seule la culture systématique des germes responsables en laboratoire peut en permettre le diagnostic et guider le traitement.

Mais quel diagnostic désormais ne commence pas par le laboratoire : radios, prises de sang, électrocardiogrammes, électroencéphalogrammes, biopsies ? et quel malade peut interpréter même une simple numération globulaire ? Certaines de ces épreuves, de nos jours, relèvent même de la grande chirurgie, comme le note le professeur Péquignot à propos de la radiomanométrie biliaire. Le chirurgien opère pour introduire dans les voies biliaires une sonde reliée à un manomètre, un radiologiste prend, à des pressions contrôlées sur le manomètre, des clichés successifs des voies biliaires rendues opaques par un produit de contraste, tandis qu'un anesthésiste-réanimateur surveille en permanence l'état du patient.

On est passé du cabinet de consultation à l'usine hospitalière, de l'omnipraticien aux

Les médecins, impuissants, ne peuvent que l'hospitaliser dans les meilleures conditions possibles, en espérant qu'il se rétablira de lui-même. En juin 1956, nouvel infarctus, de la paroi intestinale cette fois, qu'on réussit à opérer. Enfin, le 25 novembre 1957, il est victime d'une hémorragie cérébrale. On ne guérit pas l'athérosclérose, véritable cause de cette succession de crises, et il est certain que depuis 1955 le mal n'a pas cessé de s'aggraver. Pourtant la perfection des soins dont il a été l'objet lors de chacune de ces alertes, un régime draconien, la prise régulière d'anticoagulants qui augmentent la fluidité de son sang, une surveillance quotidienne, lui ont permis chaque fois, non seulement de se rétablir, mais encore d'assurer une des tâches les plus lourdes du monde actuel, la présidence des États-Unis d'Amérique. Et la série de ces photos prouve que, d'une certaine façon, il se portait mieux en 1962 qu'au cours de ces années cruciales.

L'histoire d'Eisenhower montre aussi à quel point la médecine moderne renonce à la règle traditionnelle du secret médical. Lors de son premier infarctus, la Maison Blanche expliquait dans ses communiqués officiels : « Le Président a transpiré abondamment dans les premières 36 heures. Les mouvements intestinaux ont été satisfaisants... Nous avons pris sa température par voie rectale... » A ceux qui s'en indignaient un porte-parole officiel répondit : « Ces détails sont de la plus haute importance pour la nation. Voyez-vous, chaque famille américaine a enregistré au moins une crise cardiaque. »



Fermenteurs de 80 m³ pour la production de certains antibiotiques et de la vitamine B 12 (Usines Roussel-Uclaf à Romainville).

spécialistes, serviteurs aveugles d'un organe, d'une machine, parfois d'une seule technique. Au Danemark la spécialisation d'électroradiologie a déjà officiellement éclaté en trois sous-groupes : radiodiagnostic, radiothérapie, physiothérapie. Malheur au malade dont les difficultés ne rentrent pas d'emblée dans ce cadre prédéterminé, dont les troubles, vagues bien que réels, intéressent l'ensemble de l'organisme. Il est condamné à frapper successivement à toutes les portes, gastroentérologues, cardiologues, neurologues, urologues, repoussé de partout ou partout inutilement lanterné.

Qu'importe ? *Guérissable ou non, et même malade ou pas, personne ne peut plus échapper de nos jours à la médecine.*

« Tout bien portant est un malade qui s'ignore » proclamait en 1925 le docteur Knock. Plaisanterie à part, Jules Romains, son créateur, venait de donner la formule de la véritable révolution thérapeutique de ce demi-siècle. En cinquante ans, la science médicale, étendant sans cesse plus loin ses tentacules, s'est constituée en état dans l'état. Au point que la revue *Esprit* dans un numéro spécial, a pu la baptiser le *quatrième pouvoir*, après l'exécutif, le législatif et le judiciaire, mais avant même la presse et l'information. Le bon samaritain s'est changé en technocrate omnipotent.

Curative, préventive, infantile ou gériatrique, sociale, collective, du travail, la médecine est partout. Et de la naissance à la mort, elle tient chaque citoyen dans ses filets. Vaccinations obligatoires, déclarations obligatoires de maladies, carnets de santé obligatoires, certificats prénuptiaux obligatoires, visites d'embauche obligatoires, permis d'inhumer obligatoires. Et bientôt carte d'identité médicale, examens de santé non moins obligatoires (ils sont encore seulement facultatifs en France).

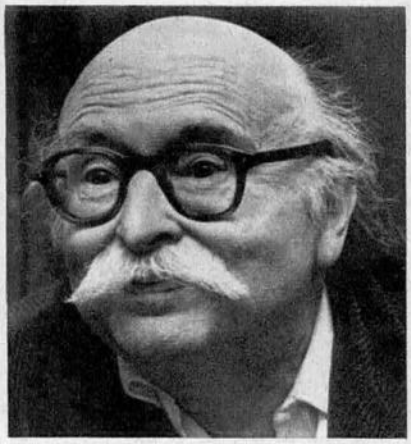
« Il n'est pas indifférent non plus, comme Jules Romains l'a fait remarquer dans une pièce célèbre, que la lecture de la publicité pharmaceutique soit, en fait, le mode le plus habituel d'enseignement post-universitaire du médecin. »

Professeur Henri Pequignot

Le moyen de faire autrement ? Reprenons l'exemple de la typhoïde avec le professeur Pequignot. La prévention exige la vaccination antityphoïdique, *geste médical*, l'isolement des sujets sains porteurs de germes, *geste policier*, et enfin une politique d'adduction

Suite page 228

Jean Rostand



la biologie : un sortilège pour l'homme de 2013

Plusieurs fois au cours de cet entretien, Jean Rostand s'est interrompu pour dire : « Non, ce n'est pas de la science-fiction... » Il dévoilait les hallucinantes perspectives ouvertes par la biologie qui vise aujourd'hui à transformer l'homme, non ses outils ou son milieu, mais l'homme même, autrement dit l'espèce humaine.

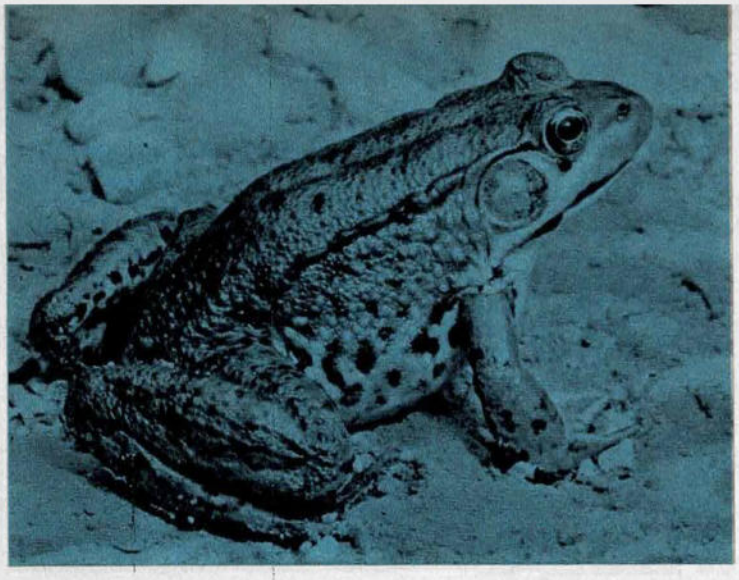
Science et Vie. — La biologie permettra-t-elle de réaliser ces vieux rêves : rajeunir les vieillards, prolonger la vie ?

Jean Rostand. — Certains biologistes américains envisagent très sérieusement le remplacement de nos organes par des appareils électroniques. Pour résoudre le problème de l'usure sénile, je placerais plutôt mon espoir dans les greffes. Je suis sûr que nous réussirons à abattre la barrière de l'immunité génétique. Déjà, en soumettant la moelle osseuse à une irradiation intense, on oblige l'organisme à accepter un organe étranger. Il y a aussi la méthode de Medawar : une souris qui reçoit à l'âge embryonnaire un broyat de tissus provenant d'une autre souris se montrera capable, toute sa vie, d'accepter des tissus de ce même type génétique.

Votre enfant, en lui injectant à la naissance quelques-uns de vos leucocytes, vous obtiendrez qu'il tolère par la suite des greffons venus de vous. J'ai proposé aussi que, dès son plus jeune âge, chaque individu se constitue un petit stock de tissus de rechange, prélevés sur lui-même et qu'il utiliserait dans sa vieillesse.

Dès maintenant, rien ne s'oppose à la création de banques d'organes. La plupart des biologistes estiment qu'il faudrait stocker de préférence des organes prélevés sur des sujets jeunes, surtout des morts par accidents. Je pense qu'il serait intéressant aussi d'en prélever sur des fœtus de 7 mois, des morts-nés et, pour passer à l'autre extrême, sur des grands vieillards qui ont fait la preuve de leur longévité.

Ce qui permet la création de ces banques d'organes vivants, c'est la découverte des pouvoirs extraordinaires du froid. On sait se servir aujourd'hui de son effet frénateur :



« Les crapauds, dit Jean Rostand, je retarde à volonté leur développement. Alors peut-être un jour sera-t-il possible de « retarder » l'homme : la puberté à 30 ans, la mort à 150 ans. Pourquoi pas ? »

un cœur d'embryon de poulet imprégné de glycérine se transforme en pierre à — 79°. Mais, une fois décongelé, il se remet à battre. Deux médecins de l'Université d'Iowa, les docteurs Bunge et Sherman, ont pu conserver du sperme humain glycériné pendant un mois à —79°. Après décongélation, il a servi à inséminer trois femmes qui, toutes les trois, sont devenues mères. Les enfants étaient parfaitement normaux... Un organisme entier peut-il être mis en conserve ? Il faudra d'abord trouver une substance non toxique capable de protéger l'organisme contre les basses températures. Cela n'a rien d'impossible. Nous aurions alors une méthode de suspension de la vie et, peut-être, de rajeunissement par le froid. En effet, un biologiste yougoslave, Giaja, a montré que le cœur des rats était plus vigoureux après de brefs arrêts dans le froid. Il est probable qu'un blocage de toutes les activités vitales repose l'organisme et entretienne la jeunesse... Je vois très bien l'homme de demain se reposant un jour par semaine ou par mois dans le froid... Ou bien il dirait : en ce moment, la vie ne m'intéresse pas beaucoup, je vais me mettre en conserve pendant vingt ans...

Science et Vie. — Est-il concevable que l'homme puisse agir sur l'hérédité ?

Jean Rostand. — Du moment que nous connaissons la base chimique de l'hérédité, il est certain qu'un jour ou l'autre nous réussirons à la modifier. Cette base chimique que nous avons identifiée dans les chromosomes, c'est le DNA, l'acide désoxyribonucléique. Des expériences réalisées chez les bactéries montrent que, dans certaines conditions, le DNA peut se laisser modifier par un DNA de source étrangère. Vous vous souvenez des fameuses expériences de Benoît : en injectant du DNA de race khaki à des canards de race pékin, il pense avoir modifié cette race. Pour moi, c'est moins sûr : peut-être que les modifications obtenues ne sont dues qu'à un virus qui agit sur les pigments. Il est possible qu'on arrive à de meilleurs résultats en cultivant des cellules sexuelles en présence de DNA.

Le jour où nous saurons modifier le DNA à notre gré, non seulement nous aurons vaincu les tares et les maladies héréditaires, mais encore nous serons capables d'améliorer l'espèce. C'est cela qui est important, et d'autant plus que la médecine actuelle, tout en servant les individus, rend un très mauvais service à l'espèce. Aujourd'hui les mutations se font toujours dans le mauvais sens et la sélection naturelle joue moins pour éliminer les débiles et les tarés. Le diabète héréditaire, par exemple, a quadruplé depuis qu'on a découvert l'insuline : le DNA de l'espèce se dégrade...

Science et Vie. — Existe-t-il des possibilités réelles d'améliorer l'espèce ?

Jean Rostand. — Je pense, mais ce n'est peut-être qu'un rêve, que cela sera possible un jour par l'utilisation du DNA des hommes supérieurs ou bien encore d'un DNA synthétique fabriqué par les chimistes et qui aurait les mêmes qualités.

Je regrette qu'on ait laissé mourir Einstein sans prélever certains de ses tissus. Nous pourrions avoir à l'heure actuelle des kilogrammes de tissus d'Einstein qui survi-

vraient dans des bocaux. Et qui sait si, dans l'avenir, on n'aurait pas pu s'en servir pour faire revivre le génie d'Einstein ?

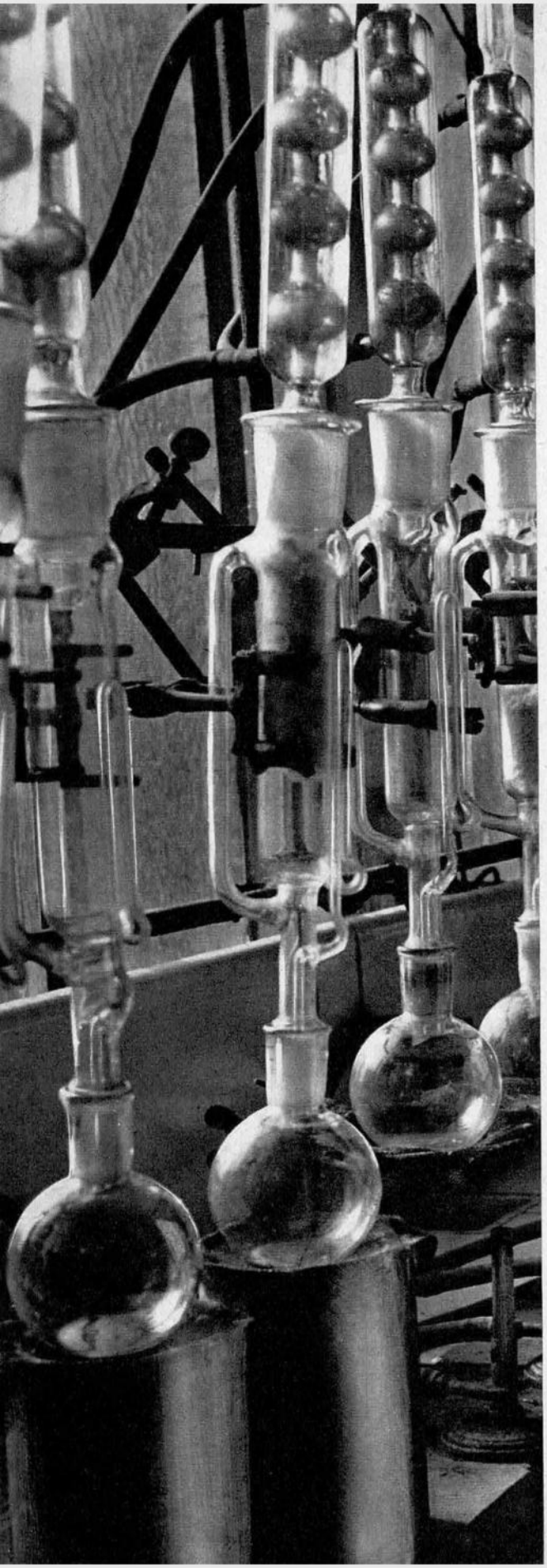
Des expériences ont été réalisées qui donnent à penser qu'à partir d'un Einstein, il serait peut-être possible de faire 10 000 Einstein. Je pense aux expériences de Briggs et King : ces deux biologistes ont privé un œuf de grenouille de son noyau, c'est-à-dire, en somme, de la partie de l'œuf qui assure le contrôle des caractères héréditaires. Puis ils ont remplacé ce noyau par un autre noyau prélevé sur un embryon. Comme il y a des centaines de noyaux dans un embryon, on peut parfaitement « fabriquer » 200 grenouilles qui auraient exactement le même patrimoine génétique. C'était déjà un beau résultat. Mais Briggs et King ont poussé encore plus loin leurs recherches : ils ont introduit dans les œufs énucléés des noyaux d'âges divers ; par la suite, d'autres chercheurs ont même fait se développer un œuf de triton en y introduisant un noyau prélevé sur une patte. Et là vraiment, c'est extraordinaire ! Car théoriquement on peut imaginer qu'il sera possible de prélever un noyau sur une partie de votre corps — et vous avez des milliards de noyaux dans votre corps — et d'obtenir des milliards d'individus qui auraient le même patrimoine génétique que vous. Donc, à partir des noyaux d'Einstein, de faire des milliards de génies comme Einstein... A condition, toutefois, que le génie ait une base exclusivement génétique.

On peut concevoir un autre moyen d'accroître l'intelligence de l'homme : lui donner un cerveau plus gros qui aurait 20 milliards de cellules, et non plus seulement 10 milliards. Est-ce possible ? Nous savons déjà que certains venins ont une action spécifique sur la prolifération des cellules nerveuses. Alors dans l'avenir... Mais attacherions-nous le même prix au génie, à l'intelligence, s'ils étaient produits artificiellement ? Ne seraient-ils pas discrédités, « désacralisés » ?

Et si nous ne nous contentions pas de modifier l'espèce, si nous voulions aller plus loin encore : créer la vie... Nous sommes peut-être tout près de « fabriquer » un virus, c'est-à-dire une molécule de DNA qui, placée dans un cytoplasme, jouerait le rôle de gène. Mais cette molécule serait-elle vraiment vivante ? Elle ne vivrait qu'avec la collaboration de la cellule vivante : elle aurait besoin de la vie pour être vivante. Dans ces conditions, pour ce qui est de la fabrication d'une cellule en éprouvette, sans vouloir jouer les « prophètes de l'impossible », je dis : pas tout de suite, pas dans les prochaines cinquante années.

Tout peut surgir demain. Mais justement, parce que la biologie nous ouvre cette perspective d'un homme métamorphosé, presque d'un homme-dieu, il faudra que les biologistes de l'avenir collaborent plus étroitement avec les sociologues, les psychologues, les psychanalystes. Que tous ensemble, ils s'efforcent de définir ce qui dans les possibilités de la Science va dans le sens d'un progrès de l'humanité.

Propos recueillis par Roland HARARI



la VIE en EPROUVETTE

Le cheveu est formé de cellules mortes, enseignent les biologistes ; seule la racine se renouvelle et assure la croissance. Mais alors, pourquoi des coiffeurs défendent-ils de « faire souffrir » l'extrémité des cheveux en les effilant au rasoir ? Pourquoi soutiennent-ils que les coupes favorisent la repousse ? Comme si le cheveu continuait à réagir à la façon d'un être vivant. Nous ne trancherons pas ici le débat. Nous ne sommes pas en mesure de le faire. Car cet exemple prouve, mieux qu'aucune discussion philosophique, à quel point demeure encore incertaine la frontière entre la matière inanimée et la vie.

On a fait cent fois l'expérience. On peut prendre un homme, et par l'analyse, en le décomposant en éléments de plus en plus simples, descendre jusqu'aux structures fondamentales de la matière, retrouver les éléments de la table de Mendéléev et les mêmes assemblages d'atomes qui servent à construire les corps inertes.

Mais n'a-t-on rien laissé échapper en route ? Un ingrédient supplémentaire, et essentiel, qui caractériserait la vie ? Et qui, justement parce qu'il serait d'un autre ordre, aurait glissé à travers cornues et éprouvettes ? Beaucoup de théologiens, de philosophes et même de savants l'ont soutenu. Pour en avoir le cœur net, il faudrait faire l'expérience en sens inverse : à partir de l'oxygène, de l'hydrogène, du carbone, des corps simples, reconstituer de toutes pièces un être vivant, homme ou animal supérieur.

Disons tout de suite qu'il n'en est absolument pas question à l'heure actuelle, que sans doute la chose ne sera jamais possible, car sans même faire intervenir un principe supérieur, on ne voit pas comment reconstituer en laboratoire l'équivalent des quelques milliards d'années de l'évolution. Mais dès maintenant des chercheurs, faute de pouvoir enjamber d'un seul élan toute l'échelle de la vie, s'efforcent, à chaque niveau, d'imiter ou de reproduire ses modes d'action spécifiques. Où en sont leurs recherches ?

On a réussi à élever « en bocal » des fœtus de mammifères arrachés au ventre de leur mère. Des biologistes comme Chang aux États-Unis, ou Callaghan au Canada, étudient des milieux nourriciers capables de leur fournir ce dont ils ont besoin. Les Anglais sont parvenus à élever ainsi trois souris, qui se sont révélées parfaitement normales. Personne pourtant n'envisage encore de se passer de l'organisme maternel pendant la période décisive au cours de laquelle l'embryon, à partir d'un minuscule noyau de cellules informes, développe les caractères déterminants de l'espèce.

Mais peut-être fallait-il procéder par ordre et partir d'abord des cellules sexuelles. Cela aussi a été tenté, et réussi, sur toutes sortes d'animaux supérieurs. Non sans peine. Avant la dernière guerre, le gynécologue américain Pincus avait annoncé qu'il était parvenu à féconder des ovules en les mettant en contact avec des spermatozoïdes. Il dut reconnaître ensuite son erreur ; si l'œuf avait effectivement germé, c'était par un phénomène de parthénogenèse, sous l'effet des manipulations subies, et sans que les spermatozoïdes y soient pour rien. Un Français, Moricard, fut le premier à féconder effectivement « in vitro » des ovules de lapines. Depuis, l'expérience a été réussie souvent et même sur des cellules humaines. Néanmoins les œufs ainsi obtenus ne « vivent » pas longtemps. Le professeur Rock, de Harvard, n'a pas pu dépasser, sur l'œuf humain, la troisième division des cellules embryonnaires. Et l'affirmation de l'Italien Petrucci, qui prétendait récemment avoir fait survivre pendant 3 semaines un embryon humain, n'a convaincu personne.

A-t-on plus de chances avec les organismes élémentaires ? On a parlé d'une *synthèse de virus*, réalisée en 1957 à l'Université de Californie dans le laboratoire de Wendell Stanley, déjà Prix Nobel. En fait, l'information était fausse. Ou plutôt elle reposait sur une méconnaissance grave de la structure des virus, telle que cette expérience et toutes celles qui devaient suivre ont justement permis de la préciser. Un virus est une molécule d'acide nucléique enrobée de protéine, un peu comme dans un esquimau le chocolat enrobe la glace. Or Stanley et ses collaborateurs étaient parvenus à déshabiller un virus et ses protéines protectrices pour, et c'est ce qui fit parler de synthèse, le rhabiller avec les protéines d'une autre espèce, voisine. Mais l'acide nucléique, qui constitue l'âme des virus, n'avait même pas été touché.

Au mois d'août dernier, le Dr Cochran, de l'Université de l'Utah, annonça qu'il avait *fabriqué du virus* en éprouvette. Il prenait un virus, ajoutait des matières premières, d'ailleurs déjà très élaborées, faisait sa cuisine et, à la fin, trouvait davantage de virus vivant qu'il n'en avait mis. Même si l'expérience, encore contestée, se trouve confirmée, il serait excessif de parler en pareil cas de synthèse.

A vrai dire les virus, c'est la grande déception des chercheurs. Avant-guerre, le même Wendell Stanley était devenu illustre en étudiant le virus de la mosaïque du tabac. Il avait établi que cet être vivant pouvait cristalliser, comme n'importe quelle molécule inerte, et les cristaux, une fois dissous, retrouvaient leur pouvoir infectieux. N'était-ce pas le pont entre la matière et la vie, la forme ultra-simple, primitive, à partir de laquelle tous les caractères spécifiques de la vie allaient être analysés et reproduits ? On peut dire que la découverte de Stanley marque le véritable point de départ de toutes les recherches actuelles. Pour la première fois l'idée d'une synthèse de la vie quittait le domaine des spéculations philosophiques, de la science-fiction, Hélas ! Il fallut déchanter : la prétendue simplicité des virus n'était qu'une illusion. En réalité, elle est le résultat d'un long processus de dégénérescence par parasitisme, et s'il n'est pas impossible que des virus aient figuré parmi les premières manifestations de la vie, il est en tout cas certain qu'il ne ressemblaient en rien à ceux que nous connaissons aujourd'hui.

Qu'y avait-il à l'origine ?

... De la matière vivante, c'est-à-dire, en fait, *des protéines, molécules constitutives de toute cellule.* Or on sait que les protéines sont des assemblages de molécules plus simples, *les acides aminés*, essentiellement faits de carbone, d'azote, d'oxygène et d'hydrogène. En 1953, un étudiant de 24 ans, Stanley Miller, a une idée folle. Il a appris que l'atmosphère primitive de la planète devait être constituée par un mélange de vapeur d'eau, de gaz ammoniac, d'hydrogène et de méthane, traversé de formidables orages magnétiques, irradié par les ultra-violets solaires. Sans rien oser dire à son patron, le célèbre Urey, il reconstitue ce mélange dans une ampoule de verre et, pendant

huit jours, le bombarde avec de puissantes décharges électriques. Analysé, le mélange se révèle contenir la plupart des acides aminés qu'on trouve dans les cellules vivantes.

On raconte qu'il pleura de joie en constatant ce résultat. *Parce que c'était le premier pas vers le grand secret*, la première synthèse authentique réussie.

Depuis, l'expérience a été refaite à plusieurs reprises selon diverses techniques, et toujours avec succès. Il ne manque qu'une chose à ces acides aminés pour être tout à fait conformes : l'asymétrie. Ils sont en effet symétriques, comme les molécules de matière inerte, alors que celles de la matière vivante ont une direction, droite ou gauche, qui fait qu'elles diffèrent de leur propre image dans le miroir. On estime aujourd'hui qu'on obtiendrait des molécules asymétriques en faisant agir sur le mélange de Miller de la lumière polarisée, analogue à celle rayonnée par la couronne solaire.

Des acides aminés aux protéines, il y a un long chemin. On compte une trentaine d'acides aminés, ce qui représente un nombre de différentes protéines possibles de l'ordre de 10^{27}. Les acides aminés sont mis bout à bout en longues chaînes. Ensuite ces chaînes s'enroulent les unes autour des autres, donnant naissance à de nouvelles liaisons chimiques. Un Suisse, Emile Fischer, reçut le Prix Nobel, jadis, pour avoir réussi à accrocher ensemble 18 acides aminés, et son élève Abderhalden parvint à en ajouter un 19e. Or les grosses molécules de protéines en comptent plusieurs milliers et l'Anglais Frederick Sanger, autre Prix Nobel, est convaincu que la vie a commencé par de telles molécules géantes, les seules à se prêter à une grande diversification.

Depuis cette date on a réussi la synthèse d'une protéine vivante, l'hormone oxytocine, qui contient seulement 8 acides aminés, et de trois autres hormones, également très simples. Bien entendu les acides aminés avaient tous été empruntés à d'autres protéines, préalablement démembrées. De sorte qu'en toute rigueur, à l'heure actuelle, *l'homme n'a pas encore construit une seule protéine sans emprunter d'abord ses matériaux à la vie.* De son côté l'Israélien Ephraïm Katschalski est parvenu à bâtir des molécules comportant un millier d'acides aminés. Mais ceux-ci sont rangés au hasard et ces molécules, baptisées polypeptides, ne sont que des imitations inertes des protéines vivantes. Enfin on annonce comme imminente la réalisation de la synthèse de l'insuline (51 acides) à Pittsburgh.

Grâce aux travaux notamment d'Ochoa, de Kornberg, de Novelli, de Watson, de Wilkins et de Crick, depuis trois ans, on sait désormais avec une relative précision comment la vie elle-même procède à la synthèse de ses propres protéines. Une molécule d'acide désoxyribonucléique (ADN) fabrique une autre molécule, chimiquement apparentée, l'acide ribonucléique (ARN) qui, lui, réunit et assemble les acides aminés dans un ordre prédéterminé par la structure chimique de l'ADN. De sorte qu'une nouvelle question se pose aux chercheurs : *l'ADN n'est-il pas la véritable forme primitive de la vie, antérieure même aux protéines, puisque, sans lui, les protéines demeurent inorganisées ?*

En fait une expérience du Dr J. Oro, de Houston au Texas, datant de 1961, permet sans doute de lever la contradiction. Il a repris le mélange de Miller et l'a chauffé à 70° pendant 10 jours. A l'analyse il a trouvé, non seulement des acides aminés, mais des traces d'adénine, l'un des éléments constitutifs de l'ADN. Il est donc permis d'imaginer que les premières molécules d'ADN et les premières molécules de protéine sont apparues simultanément à la surface de la planète. *Leur rencontre, dans certains cas, a pu déterminer une sorte d'action catalytique :* sous l'effet de l'ADN, jouant le rôle de stimulant, certaines protéines ont pu réaliser leur propre synthèse, à partir des acides aminés libres : elles devenaient en quelque sorte auto-reproductibles, première ébauche de véritables êtres vivants, éliminant progressivement les autres, livrées aux seules lois du hasard. Ensuite elles auraient conquis leur autonomie en se barricadant du milieu extérieur par une membrane de potentiels électriques. On a observé la formation spontanée de semblables membranes sur des imitations grossières des cellules vivantes baptisées *coacervats.*

Encore faudrait-il pour vérifier cette hypothèse, réaliser également la *synthèse de l'ADN.* En 1956, l'Américain Arthur Kornberg tenta l'entreprise, en mélangeant aux éléments constitutifs de l'ADN divers enzymes et composés chimiques destinés à fournir l'énergie. Et il obtint en effet quelque chose qui ressemblait comme deux gouttes d'eau à de l'ADN. Mais son ADN d'éprouvette demeurait inerte, incapable de former de l'ARN et de diriger la moindre synthèse organique, aussi différent de la molécule vivante que les polypeptides le sont des vraies molécules de protéine. Il a pourtant reçu le Prix Nobel pour ses travaux, qu'il continue, nullement découragé. « A l'heure actuelle, écrit le vulgarisateur américain Leonard Engel, je connais personnellement au moins quatre laboratoires aux États-Unis où l'on travaille en secret à la synthèse de l'ADN. »

Il y a seulement dix ans, les savants les plus optimistes affirmaient qu'on arriverait un jour à fabriquer de la vie, d'ici quelques centaines ou quelques milliers d'années. En cette année 1963, les mêmes parlent de quelques décennies avant l'apparition, au fond d'un tube à essai, de la première forme élémentaire de vie artificielle. Et ce simple fait permet de mesurer le chemin déjà parcouru. Mais comment oublier que même ce jour-là ce seront encore des hommes, donc des êtres vivants, qui auront accompli cet exploit. C'est-à-dire que, par des voies aussi détournées qu'on voudra, ces nouvelles protéines et ces nouvelles cellules proviendront d'autres protéines et d'autres cellules déjà existantes. De sorte qu'en définitive le problème philosophique de l'origine de la vie, lui, risque de rester toujours posé.

Yves DOMPIERRE

la banque accueillante et de bon conseil

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

Nous sommes ici au Service des Visas chargé de suivre et d'enregistrer vos opérations. Dans une atmosphère agréable, vous prenez conscience des multiples avantages que vous procure un compte à la Société Générale, notamment : pouvoir régler par chèque toutes vos dépenses, ne vous trouver nulle part à court d'argent, tenir aisément à jour votre comptabilité personnelle. Il existe près de chez vous une agence de la Société Générale ; un personnel aimable et compétent vous y donnera toutes précisions sur la gamme étendue des services que nous mettons gratuitement à votre disposition.

EXCLUSIF

von Braun à SCIENCE et VIE "nous serons sur la Lune en 68"

Willy Ley, spécialiste de l'Espace, a obtenu pour Science et Vie une interview exclusive de von Braun. Sur l'étagère, les « enfants » de von Braun : de la petite « Redstone », à gauche, jusqu'à la gigantesque « Saturn V », à droite. Le texte de cette interview a été contrôlé par le Pentagone.

S'il y a une critique à adresser au Marshall Space Flight Center de la NASA, à Huntsville (Alabama), c'est qu'il est trop grand — plus précisément, il est trop grand pour pouvoir être visité en un seul jour.

Ce matin, von Braun et moi sommes arrivés ensemble à l'heure de l'ouverture des bureaux. Le programme de sa matinée était chargé d'une suite de conférences diverses et il demanda à un de ses collaborateurs de me faire visiter les lieux. Quand je revins dans son bureau dans le courant de l'après-midi, j'avais recueilli une bonne collection de choses « vues » : l'atelier de montage titanesque où les techniciens étaient en train de contrôler un premier étage de « Saturn » presque entièrement assemblé ; un coup d'œil panoramique sur tout le territoire du Centre, du haut de l'énorme tour d'essai; j'avais en plus vu à l'œuvre un innombrable matériel de contrôle. Et, bien qu'on m'ait transporté d'un point à l'autre en voiture et que je n'aie pratiquement eu à marcher qu'à l'intérieur des bâtiments, je me sentais absolument terrassé.

Me voilà revenu chez von Braun et dans son œil s'allume une lueur narquoise.

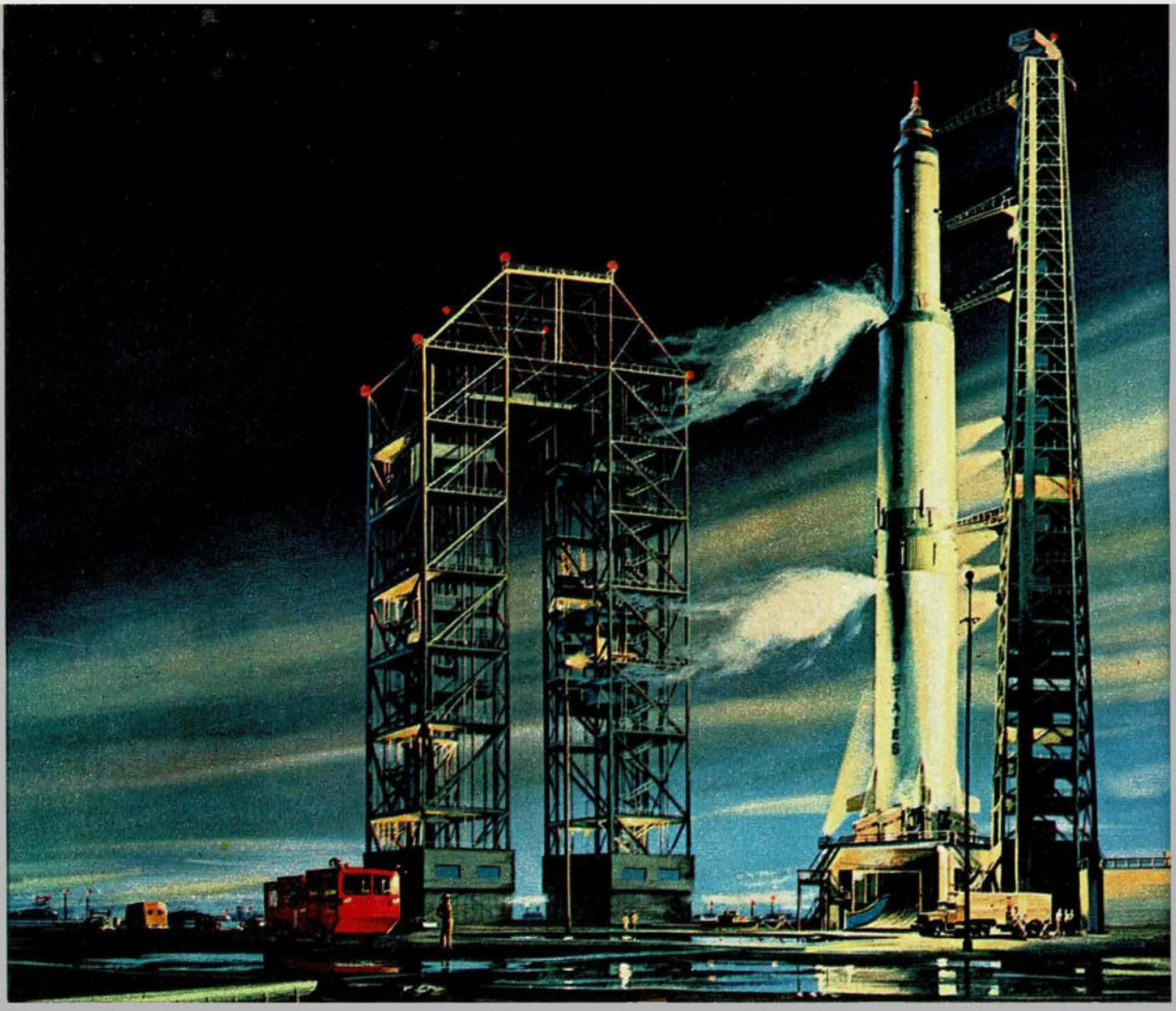
v. B. — « Épuisant, mon royaume, hein ! Je savais bien que cette journée vous éreinterait, mais je voulais vous donner une idée de ce qu'est une « fabrique » de fusées géantes. »

Nous sommes dans un bureau qui pourrait être celui d'un directeur de banque, d'un chef d'entreprise, d'un haut fonctionnaire de l'État, à l'exception d'un détail : l'extraordinaire collection de modèles réduits de fusées qui meublent cette pièce. C'est toute l'histoire du progrès des fusées qui est ci déployée. Voilà le Redstone, qui développait tout juste 38 tonnes de poussée; en fait, il n'était pas autre chose qu'une version améliorée de la V 2 allemande. Et voici le Jupiter, la Junon II... autant d'étapes sur la route aux étoiles. Et quel bond formidable pour arriver jusqu'au Saturn I, avec sa poussée de presque 700 tonnes et ses huit moteurs dont la gerbe forme son gigantesque système de propulsion. Et l'histoire ne s'arrête pas là. La dernière pièce de ce musée, c'est la fusée géante Saturn V, le véhicule spatial que von Braun et compagnie sont en train de mettre sur pied pour le transport des premiers astronautes vers la Lune. Cet engin utilise également le principe des tuyères en gerbe et développe une poussée de plus de 3 millions de kilogrammes avec son seul premier étage !

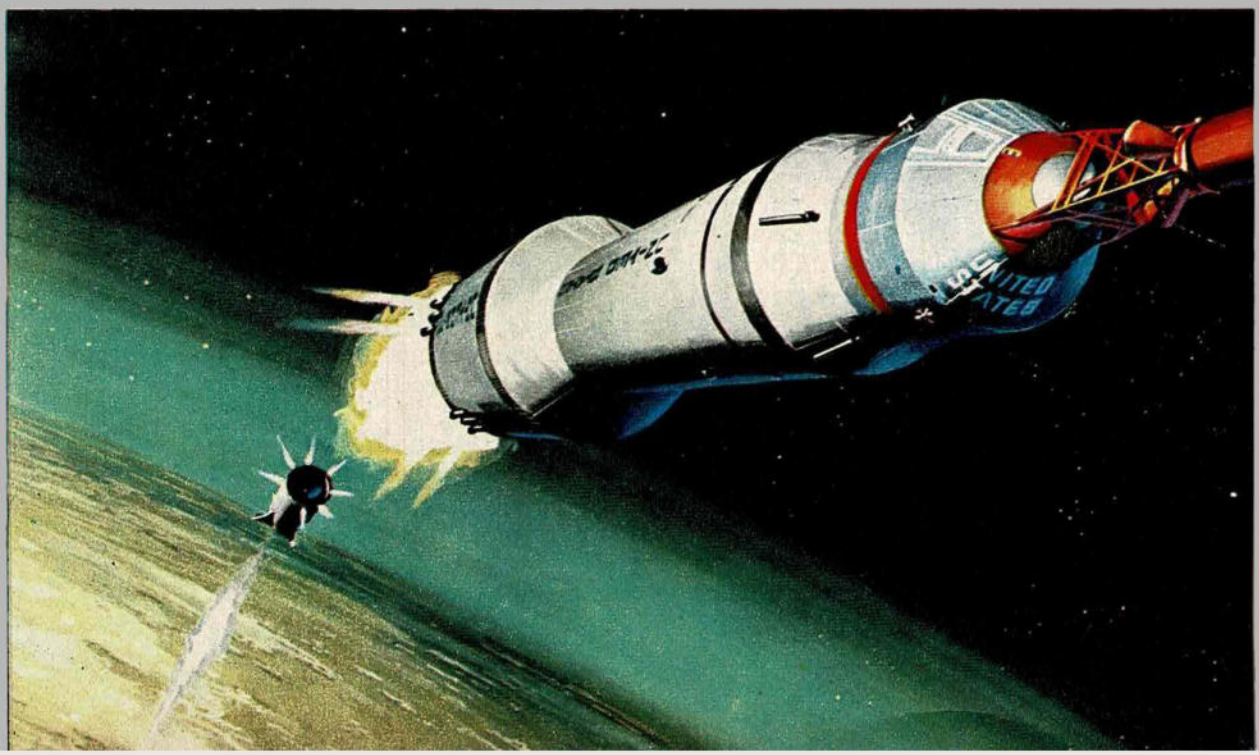
Je pose la question : « Y a-t-il encore des gens qui critiquent le système des moteurs multiples ? Je n'ai jamais compris leur raisonnement. Après tout, si les 760 tonnes de poussée au départ sont, sur un Saturn I, réparties sur huit moteurs et si pour une raison ou une autre un des moteurs cale en route, il vous reste encore sept moteurs valides qui vous offrent une propulsion suffisante. »

« D'autant plus, enchaîne von Braun, que le système de distribution des propergols est conçu de manière que les sept moteurs restants consomment toute la réserve de carburant. Autrement dit, la courbe de poussée est un peu plus basse, mais l'étape de propulsion dure plus longtemps, et sur le plan de la performance, cela revient à peu près au même. »

Il médite un instant et ajoute : « Ils sont venus me dire qu'une fusée avec huit



Projet Apollo, phase du lancement : ci-dessus, la fusée avant le départ. Au-dessous, séparation du 1er étage. Sur le nez, la fusée d'éjection encore en place.



moteurs, c'est du bricolage. Et pourtant, ils sont arrivés ici en avions quadrimoteurs et il ne leur viendrait jamais à l'idée de dire que les appareils sur lesquels ils ont volé pour se rendre à notre conférence sont « bricolés ».

Cette querelle n'en est pas à son premier jour. Le premier traité scientifique d'astronautique : *Die Rakete zu den Planetenräumen* du Professeur Hermann Oberth, publié en 1923, supposait que les grands astronefs de l'avenir seraient propulsés par toute une batterie de moteurs individuels. Von Braun et moi-même, nous nous sommes toujours considérés les disciples d'Oberth et avons pour ainsi dire grandi dans l'idée du système à moteurs multiples pour les futurs navires de l'espace. Quand je retrouvai von Braun après la guerre, à Washington, il me montra un exemplaire de son « Projet Mars » (une étude d'expédition sur la planète Mars) qu'il avait écrit entre temps, et là encore, le système propulsif des grandes fusées porteuses était envisagé sous cette forme. Par la suite, les divers projets qui nous réunirent à nouveau, les livres que nous fîmes ensemble et jusqu'au film de Disney sur l'Espace, pour lequel nous avons servi de conseillers techniques, faisaient intervenir la conception des moteurs multiples, et cela, pour nous, allait de soi.

Tant que nous en restions à des activités aussi inoffensives que la littérature et le cinéma, personne ne nous critiquait. Mais quand von Braun proposa la construction, pour de vrai, d'un engin à huit moteurs, on cria immédiatement au « bricolage ». Je ne sais pas qui, le premier, prononça ce mot pour qualifier le projet de von Braun, mais cela devint vite un véritable cri de ralliement dans les milieux de l'astronautique. Mais von Braun avait bien surveillé, pendant des années, l'évolution des gros moteurs-fusée. Et il en avait retiré la certitude, avec d'excellents arguments à l'appui, qu'il serait bien plus rentable d'utiliser un budget donné de recherche pour le perfectionnement d'un moteur fusée de taille normale, d'une poussée de 36 à 60 tonnes par exemple et dont on grouperait un certain nombre pour obtenir une grosse puissance, que de dépenser la même somme à mettre au point un nouveau moteur beaucoup plus puissant.

Il réussit finalement à convaincre les autorités et la querelle est à peu près enterrée. Le même moteur fusée, quelque peu « gonflé » et simplifié, qui propulse le Jupiter et le Thor, a été retenu pour le Saturn. De nombreux tests statiques et en vol du Saturn I ont montré que la conception des moteurs en gerbe est la bonne.

W. L. — « Quand allez-vous essayer le quatrième Saturn I ? »

v. B. — « Je ne peux pas encore vous fixer de date, me répond von Braun, mais l'exemplaire n° 4 est parti d'ici pour Cap Canaveral vers le 20 janvier. Ajoutez une huitaine de semaines pour la vérification et le contrôle « en chambre » de l'engin, et pour la préparation de la mise à feu, et vous aurez une date approximative du lancement. »

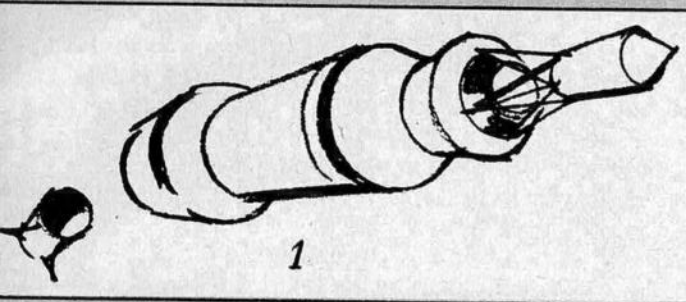
W. L. — « Cela nous mène aux Ides de Mars. »

v. B. — « Les Ides de Mars ne sont pas nécessairement défavorables. Après tout, nous sommes dans l'hémisphère occidental. »

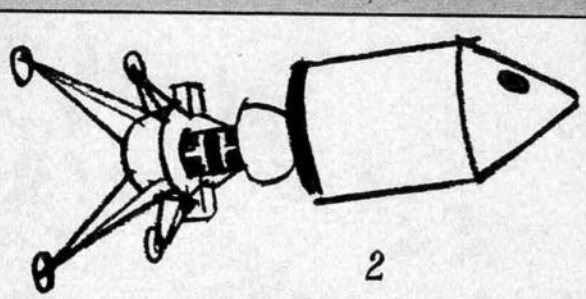
W. L. — « L'essai portera-t-il seulement sur le premier étage, ou bien aurez-vous cette fois-ci d'autres étages à essayer ? »

v. B. — « Le deuxième étage de Saturn I n° 4 a quitté Huntsville sur le même chaland qui emporte déjà le premier. Mais en fait il ne s'agit encore que d'un deuxième étage postiche, lesté avec de l'eau pour qu'il fasse le poids. Ce ne sera que sur le cinquième exemplaire de Saturn I que nous mettrons un second étage « vivant ».

W. L. — « Cela soulève deux questions. Il y a deux ans, vous me disiez que le Saturn I, selon vous, exigeait une dizaine à peu près de vols expérimentaux avant de pouvoir être considéré comme sûr, c'est-à-dire suffisamment sûr pour qu'on lui confie une capsule habitée. Vous en tenez-vous encore à cette estimation, et si oui, que peuvent nous apporter ces lancements d'essais sinon d'éprouver l'engin lui-même ? »



1



2

v. B. — « Oui, nous avons toujours l'intention de réaliser le premier vol humain à la onzième expérience du Saturn. Mais nous utiliserons quelques-uns des essais précédents pour accroître nos connaissances sur l'Espace. Par exemple, les numéros 8 et 9 serviront à placer en orbite des satellites de recherche sur les micro-météorites. »

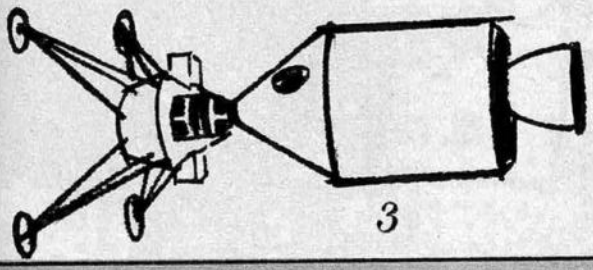
J'ai probablement eu l'air distrait, ce que von Braun a dû prendre pour une question muette, car il poursuit son explication : « Comme vous savez, nos divers satellites et fusées-sondes nous ont révélé que la Terre est entourée d'une ceinture de poussières, ou si vous préférez, d'un anneau très mince de particules qui orbitent autour de nous. Les satellites équipés pour la détection de ces grains de poussière cosmique ont enregistré leurs impacts. Mais la taille des surfaces exposées était si petite que les données recueillies sont assez douteuses. C'est la raison pour laquelle nous voulons envoyer dans l'espace de gros appareils de mesure propulsés par Saturn. Ils auront une surface de 200 m^2 recouverte d'enregistreurs d'impacts de météorites. A ce propos, notons que notre sonde Mariner II a clairement prouvé que la densité des poussières cosmiques baisse rapidement au fur et à mesure que l'astronef s'éloigne de la Terre, exactement comme si Mariner II avait traversé une zone poussiéreuse au voisinage de la Terre pour gagner ensuite l'espace libre. »

W. L. — « L'astronome Klinkerfuess a suggéré la possibilité d'un anneau de poussières autour de la Terre aux environs de 1880 », ai-je objecté.

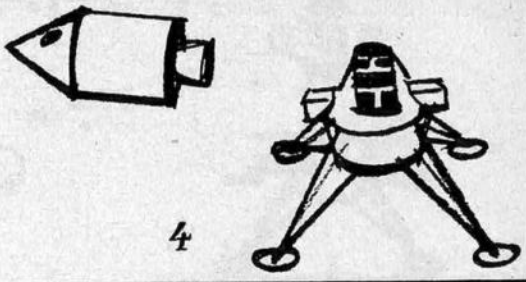
v. B. — « Intéressant », dit Wernher, mais il n'était vraiment pas d'humeur à parler d'histoire des sciences à ce moment-là. « Maintenant, il faut que nous puissions savoir jusqu'où s'étend cette zone, où sa densité est maximum, quelle est la valeur de cette densité maximum, quels sont la distribution statistique et le spectre des dimensions des particules. Vous avez peut-être appris que la capsule Mercury de Schirra porte une trace d'impact presque microscopique qui pourrait bien indiquer une collision avec une telle particule. Schirra ne la remarqua pas au moment de l'impact (si c'était un impact !) et il est sûr qu'elle ne pénétra pas. Il nous faut donc un satellite de taille très importante, équipé uniquement dans ce but, pour obtenir des données sûres, utilisables par les services de projets. Les « Saturn » nos 8 et 9 peuvent facilement mettre sur orbite un engin de presque 2 tonnes, avec un périgée d'environ 560 km et un apogée d'environ 1000 km. C'est là une recherche absolument indispensable pour entreprendre, avec les plus grandes chances de sécurité, des vols spatiaux prolongés avec équipage humain. Il est agréable de savoir déjà que plus nous nous éloignons de la Terre, plus la probabilité de collision avec des particules météoritiques diminue.

W. L. — « Permettez-moi maintenant de reprendre quelques éléments du programme dans la mesure où je les ai bien compris, et corrigez-moi si j'ai fait une erreur. Le programme « Homme dans l'Espace » comporte trois phases : Mercury (une capsule à un homme), puis Gemini (capsule à 2 hommes) et, finalement, Apollo, astronef à 3 passagers, étudié pour un atterrissage sur la Lune aux environs de 1968. Le programme Mercury a été réalisé avec la fusée Atlas, qui était la plus grosse disponible à l'époque. Le programme Gemini utilisera la fusée Titan II et le programme Apollo

Cet « écorché » montre l'engin lunaire à l'intérieur du deuxième étage, au départ.



3



4

se servira des divers membres de la famille Saturn dont tout le monde ici parle. Dites-moi donc comment ces divers « Saturn » seront utilisés ? »

v. B. — « Le plus petit du groupe, notre Saturn I, mettra en orbite autour de la Terre l'astronef lunaire Apollo à 3 passagers et il sera utilisé à fond pour les essais de cet astronef et de ses systèmes de conditionnement pour la vie à bord, de communication, de navigation, etc. Avec le Saturn I B, plus puissant, les 3 astronautes s'entraîneront aux manœuvres de rendez-vous sur orbite terrestre. Ces exercices mettront également en jeu le petit véhicule à fusée qui doit éventuellement servir à descendre d'une orbite lunaire jusqu'à la surface de la Lune. Mais, pour la tâche finale, qui consiste à transporter tout cet équipement jusqu'à la Lune, il nous faut le Saturn V encore beaucoup plus puissant. »

W. L. « Combien de temps faut-il pour mettre au point une fusée comme Saturn I ou Saturn V ? » demandai-je.

v. B. — « Vous pouvez embarquer un équipage dans une telle fusée à peu près 5 ans après le « feu vert », répondit-il.

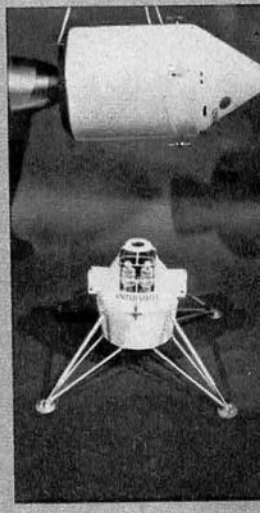
W. L. — « Mais avant que Washington ne donne le départ, interrompis-je, vous avez dû passer beaucoup de temps à analyser tous les aspects de la nouvelle fusée et vous avez dû mettre au point au moins quelques épures préliminaires. De sorte que le temps passé sur cette fusée est en fait supérieur à 5 ans, n'est-ce pas ? »

v. B. — « D'accord, nous devons effectivement penser à l'avance. Ce que je voulais dire en parlant de 5 ans, c'est le temps passé effectivement sur les dessins définitifs, l'outillage, la fabrication, la mise au point d'équipements auxiliaires et les essais au sol et en vol. Il y a aussi, toujours, de nombreux changements en cours de réalisation. Ainsi Saturn I a subi de nombreuses petites modifications avant que ne soit construite la version qui est actuellement en route pour Cap Canaveral. Ajoutons que la poussée au décollage du Saturn V sera de plus de 3000 tonnes, c'est-à-dire 5 fois celle du Saturn I. Le premier étage sera propulsé par 5 moteurs-fusée F-I, tout à fait nouveaux, dont chacun produit une poussée aussi importante que le « I » tout entier ! Le 2e étage du « V » aura 5 moteurs J-2. Le moteur J-2 brûle de l'hydrogène liquide et a une poussée de presque 100 tonnes, ce qui fait que le second étage aura une poussée totale de 500 tonnes. Le 3e étage aura seulement un moteur J-2. Ces nouveaux moteurs F-1 et J-2 sont d'ailleurs déjà à l'essai chez les constructeurs.

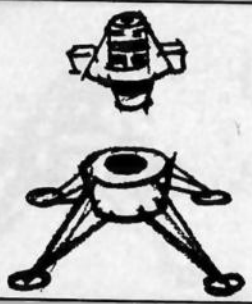
W. L. — « Pouvez-vous me donner quelques chiffres simples sur le Saturn V du point de vue des performances ? »

v. B. — « Oui, il y a 2 chiffres dont on peut se souvenir sans difficulté : le « V » pourra mettre en orbite à environ 450 km de la Terre un satellite de 100 tonnes. Ou bien il peut mettre sur une trajectoire vers la Lune une quarantaine de tonnes. C'est exactement ce qu'il faut pour envoyer l'astronef Apollo jusqu'à la Lune avec suffisamment de carburant pour revenir sur Terre. »

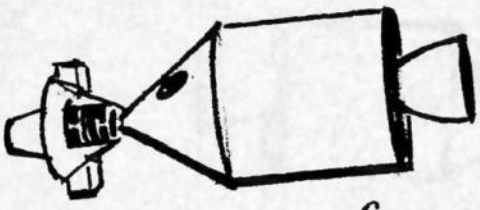
Il commençait à faire sombre, il était temps de partir. Mais j'ajoutai : « Wernher, avant de partir, je me sens moralement obligé de vous poser une question, bien que



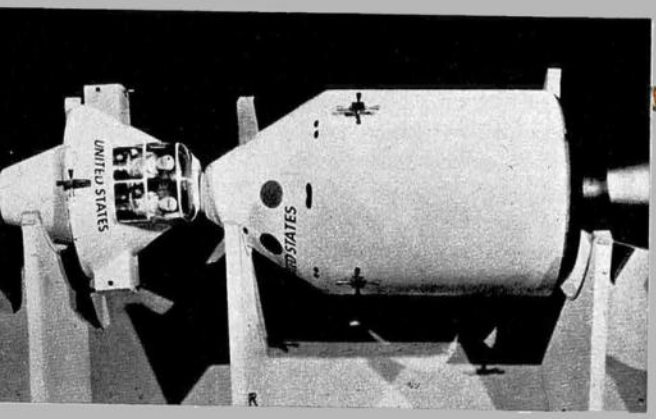
Dessin : séparation 2e et 3e étages ; celui-ci se sépare de l'engin lunaire, se retourne, se recolle à l'engin, nez à nez. Deux astronautes passent dans l'engin. L'ensemble se met en orbite autour de la Lune, l'engin se détache et alunit. Le troisième étage, avec un astronaute, attend en orbite (ci-dessus).



5



6

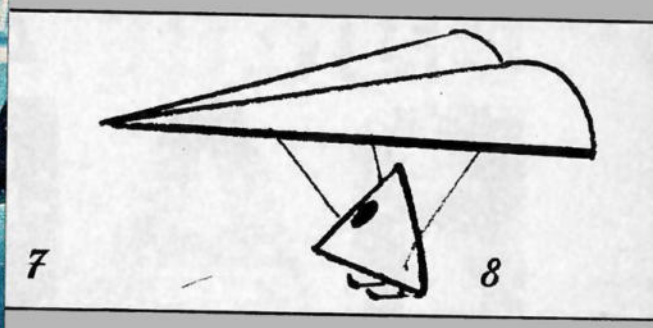


Exploration lunaire terminée : l'engin lunaire, abandonnant ses pieds, va retrouver le 3e étage (photo). Les deux astronautes rejoignent leur compagnon. L'engin lunaire est abandonné en orbite. Le troisième étage se met en marche vers la Terre puis se sépare de la capsule. Le petit scaphandrier de l'espace est pour bien plus tard...

je sache déjà la réponse. Cette question, la voici... » Et nous dîmes à l'unisson : « Et les Russes, Docteur von Braun ? »

v. B. — « Eh bien, vous connaissez la réponse, c'est-à-dire, je pense que vous connaissez la mienne : c'est le jeu de saute-moutons. La fusée que les Russes ont utilisée pour mettre en orbite Gagarine, Titov, Popovitch et Nikolaiev, devait avoir au départ une poussée d'environ 400 tonnes. Ceci est un chiffre estimé : si un savant russe m'annonçait que la poussée est de 420 tonnes, je ne serais pas surpris. Notre Saturn I a une poussée de 700 tonnes. Les Russes, sans doute, préparent quelque chose de plus gros que le Saturn I, d'autant plus que nous n'avons jamais tenu secrètes ses performances. Il y a même plus d'un an que nous avons annoncé explicitement ce que nous comptions faire. Est-ce que la fusée russe de la génération suivante sera aussi grosse ou même plus grosse que notre Saturn V ? Je ne saurais le dire. »

W. L. — « Donc, pour l'instant, ils sont en avance en ce qui concerne la possibilité de mettre des grosses charges en orbite, tandis que nous sommes en avance du point de vue des essais d'une fusée nettement plus puissante, Saturn I. Celle-ci cependant n'est pas encore arrivée au point où nous pouvons la mettre en orbite. Puis, peut-être, ils reprendront la première place si leur nouvelle fusée est plus petite, et donc prête avant la Saturn V. Ensuite, nous pourrons sortir le « V » et rester en tête jusqu'à ce que, à leur tour, ils sortent quelque chose de plus gros. Voilà ce que vous entendez par le jeu de saute-moutons. Ces immenses fusées sont si coûteuses et nécessitent tellement de temps à mettre au point, qu'il est peu probable que l'un des deux adversaires puisse mener le jeu tout le temps. Mais peut-être, en dernière analyse, ce programme d'exploration de l'espace est-il bien plus qu'un concours de poids et haltères à l'échelle orbitale. Comme le développement de l'aviation, il ouvre une nouvelle dimension à l'activité humaine. »

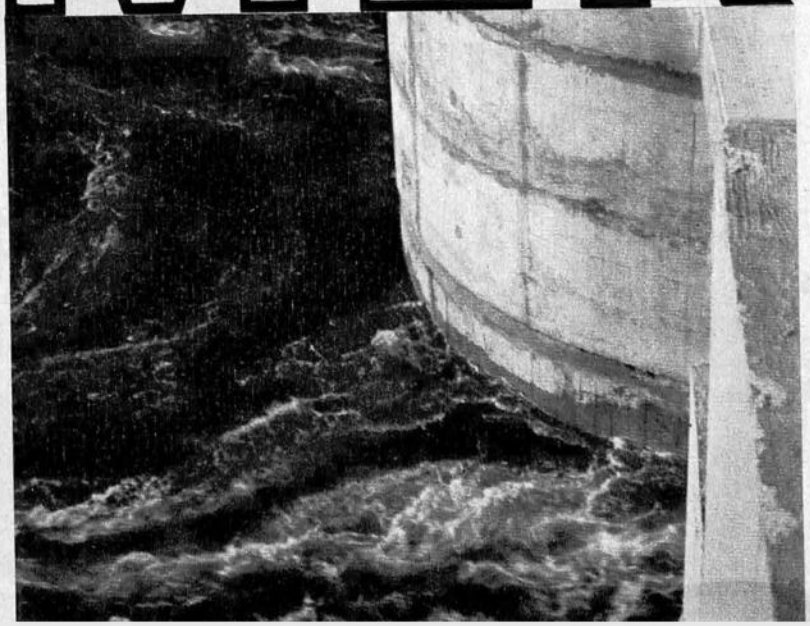


7 8

La capsule pénètre dans la haute atmosphère terrestre : le bouclier thermique est porté à l'incandescence. La Lune, vue au-dessus de la plus grosse partie de l'atmosphère, paraît énorme. Ci-dessous, un document exceptionnel : la côte ouest de l'Afrique, telle que les astronautes auront pu la voir quelques minutes avant de pénétrer dans l'atmosphère (photo couleur réalisée à bord d'un satellite artificiel). Quand la capsule a suffisamment ralenti, un parachute (aile de Rogallo) est déployé, qui permet aux astronautes de guider leur atterrissage en vol plané.

UNIQUE AU MONDE
RANCE

PREMIERS KILOWATTS de la MER



Presque matée, la Rance bouillonne dangereusement. Au thermomètre : — 17°. Marée montante : 4 m/h.

La Rance !

Sur le chantier le plus long, ce sont les semaines les plus longues qui viennent de commencer.

Dans quelques jours, dans quelques heures, l'équinoxe de printemps s'abattra sur la Manche. La grande marée de mars, poussée par le noroît, montera à « plus 13 mètres 50 » sous les murs de St-Malo. Le flux s'engouffrera dans l'estuaire à une vitesse de cinq à six nœuds, transformant la petite rivière bretonne en un des plus gros fleuves du monde. En quelques minutes et sur vingt kilomètres de grèves, de criques et de promontoires, les riverains de la Rance, pêcheurs de coques ou producteurs de choux-fleurs, verront leurs cales et jardinets envahis par une masse saumâtre dont le débit monstrueux atteindra trois fois celui du Rhône en crue à Avignon... Viendra même l'instant où le niveau des eaux mêlées s'élèvera de quatre mètres par heure.

Alors, les 680 hommes du chantier de l'usine marémotrice — du premier ouvrage moderne conçu pour utiliser la force prodigieuse des marées — se pencheront au-dessus des parapets des gabions provisoires qui barrent déjà aux quatre cinquièmes l'embouchure du fleuve, et les mains dans les poches, plus gonflés de chandails, de cirés et de ceintures de sauvetage que d'authentiques terre-neuvas, assisteront, immobiles, à l'immense assaut de la mer.

Nulle part ailleurs, sauf peut-être au creux des baies canadiennes de Fundy et de Frobisher et aux abords de l'estuaire britannique de la Severn, la poussée des eaux ne sera aussi forte, la pression des courants aussi violente et aussi soutenue...

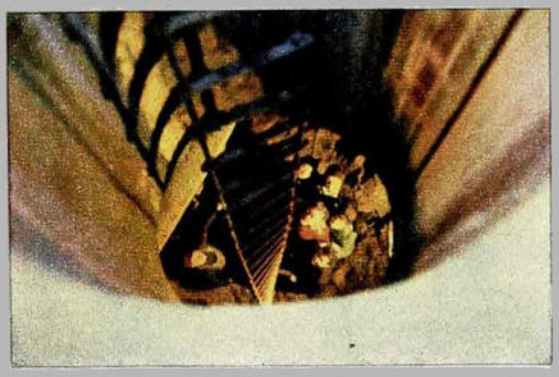
— Voilà six ans que je suis ici et j'en ai bien encore pour quatre années, m'a dit en souriant dans son passe-montagne un ingénieur du « Barrage de la Rance », un vétéran qui participa dès 1956 aux préambules des premiers travaux préparatoires : jamais je ne suis resté aussi longtemps sur un ouvrage... Auparavant, je vivais entre 1 200 et 2 000 mètres, sur des chantiers du Massif Central et des Pyrénées. J'ai connu là-bas la rudesse des hivers de haute altitude, le gel, les éboulements, les avalanches... Mais jamais, non jamais, je n'ai été aussi impressionné qu'aujourd'hui, face à cette marée menaçante et au moment même où nous nous apprêtons à couper définitivement la Rance de la Manche, sur 750 mètres de large... Croyez-moi Monsieur, c'est une drôle d'affaire : dans quelques semaines, que nombre d'entre nous trouveront interminables, ce ne sera plus la lune qui commandera en amont de nos gabions, mais l'E.D.F. !

Le « suspense » est en marche.

* * *

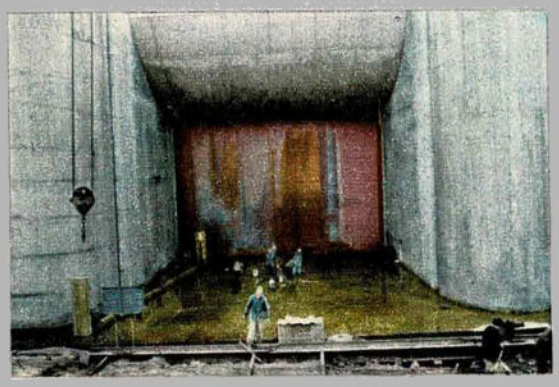
Oh ! entendons-nous bien cependant : ce n'est pas un suspense scientifique. Tout a été prévu sur ce plan. Tout a été calculé, mesuré à un centimètre près, à un mètre cube/seconde près, à un kilowatt près (Science et Vie, N° 522) dans les laboratoires de recherches hydrauliques de Chatou et de Grenoble, où les problè-

Comment on a coupé la Rance : des chapelets de caissons préfabriqués

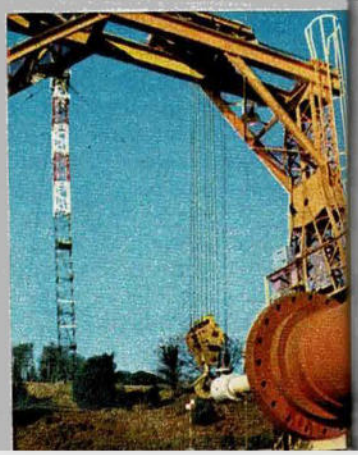


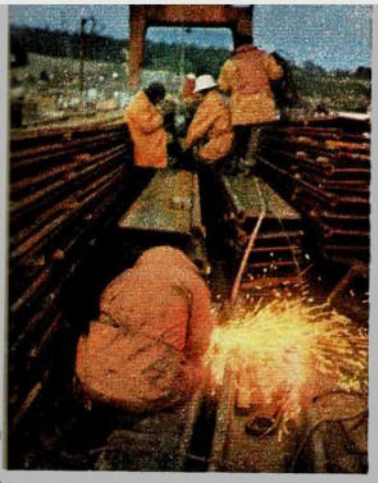
Au fond d'un des caissons de 20 m de haut qui s'élèvent maintenant au milieu du fleuve, des bétonneurs travaillent à cimenter le fond.

Ouvriers sur un gabion. Au fond, le caisson niveleur aménagé intérieurement en chambre de travail à air comprimé pour araser le fond.

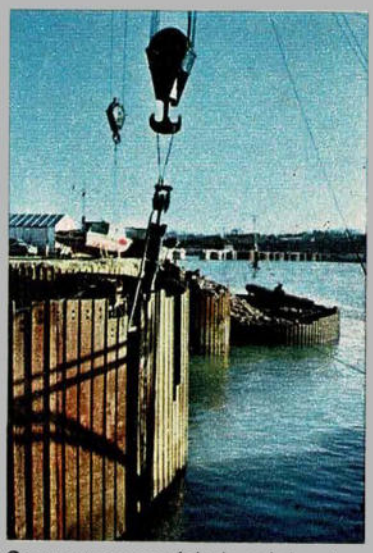


Un des pertuis de vannage géants dont les techniciens régleront à volonté l'ouverture pour accroître la hauteur de chute utilisable.

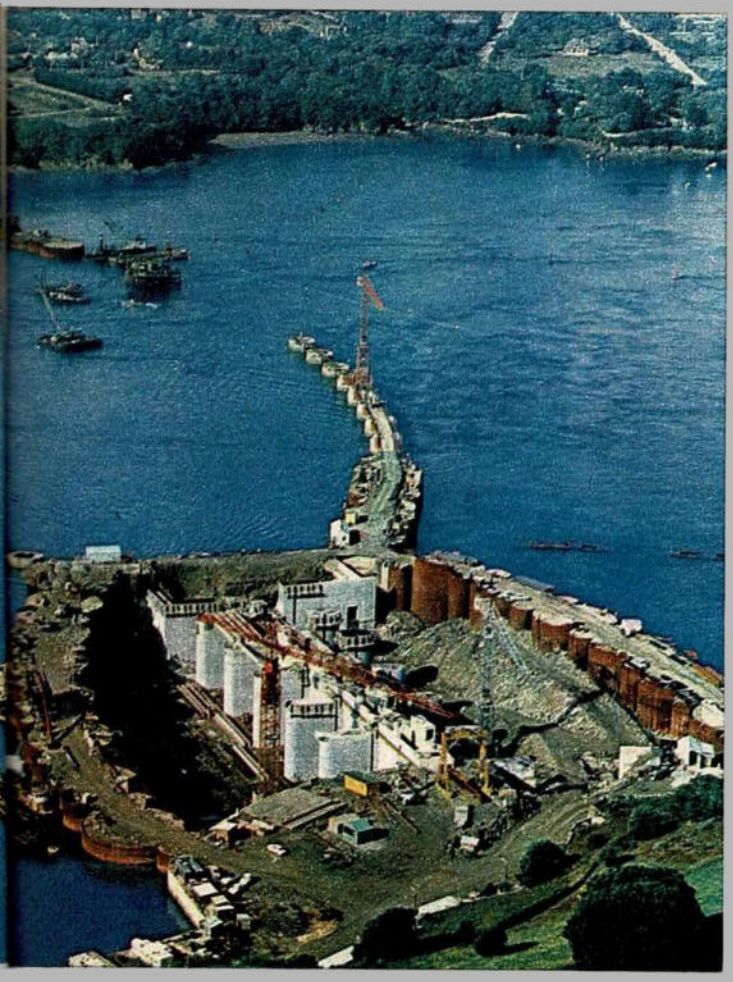




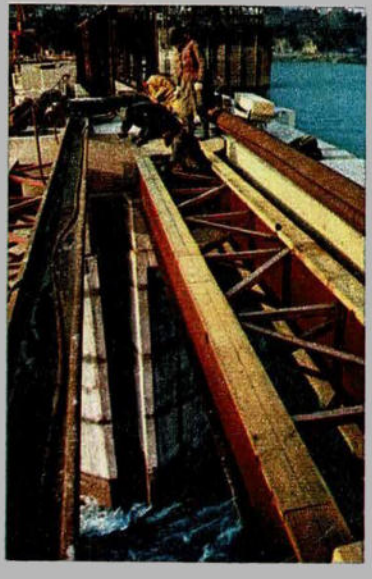
Abrités du vent glacial par deux haies de palplanches, ces ouvriers posent les éléments de jonction de deux caissons, conçus pour résister à des pressions d'eau de 400 tonnes par mètre.



Ce gros tonneau fait de palplanches verticales et rempli de sable est un gabion (travail à marée basse).

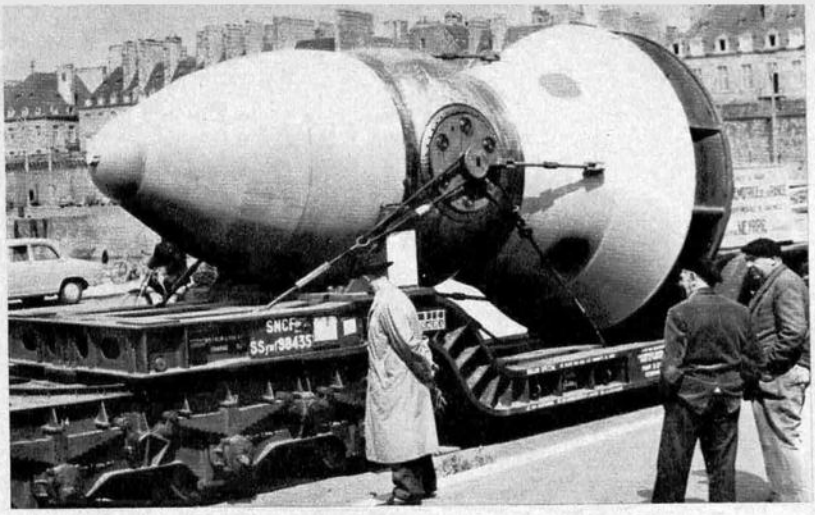


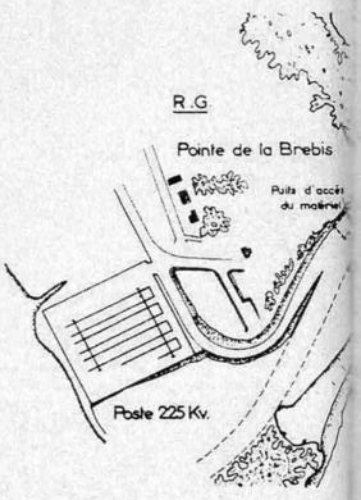
Un gabion en construction. Près de lui un gabarit. C'est l'engin indispensable de cerclage du gabion.



Sur le chantier, le ravitaillement en matériau est assuré par deux blondins de 1 000 mètres de portée... ...et commandés par radio.

Entre cette rainure et celle du caisson voisin, les techniciens feront littéralement couler une « planche de coupure » de 18 à 21 mètres.





Il ne reste plus qu'à doubler la ligne des gabions et caissons « côté mer » d'une seconde ligne « côté bassin », et le grand bâtardeau ainsi constitué permettra d'œuvrer à sec à l'édification de l'usine proprement dite. Ci-dessus, une tête de turbine de groupe bulbe de 90 tonnes, aux essais actuellement dans le port de Saint-Malo.

mes posés avant guerre par le savant Georges Claude et l'ingénieur Gibrat ont été résolus l'un après l'autre. La vallée de la Rance a été mise en maquette; les fonds ont été explorés, les courants jaugés, et toutes les humeurs des marées ont été analysées depuis au moins un demi-siècle. Aucune surprise n'attend donc les experts. L'assise de l'usine? Ils savent que le fond était plutôt douteux et ils ont exigé qu'on creuse en conséquence. Les variations du lit et les fréquents déplacements des bancs de sable qui l'occupent? Ils ont cessé d'espionner la Rance par l'intermédiaire d'hommes grenouilles et ont mobilisé des dragues pour répondre à toute alerte. Une montée subite de la mer due à une onde de marée exceptionnelle ou à une dépression atmosphérique elle-même extraordinaire? Ils ont surélevé la hauteur de leurs ouvrages de « coupure » à 1,80 m au-dessus des plus hautes eaux. Etc.

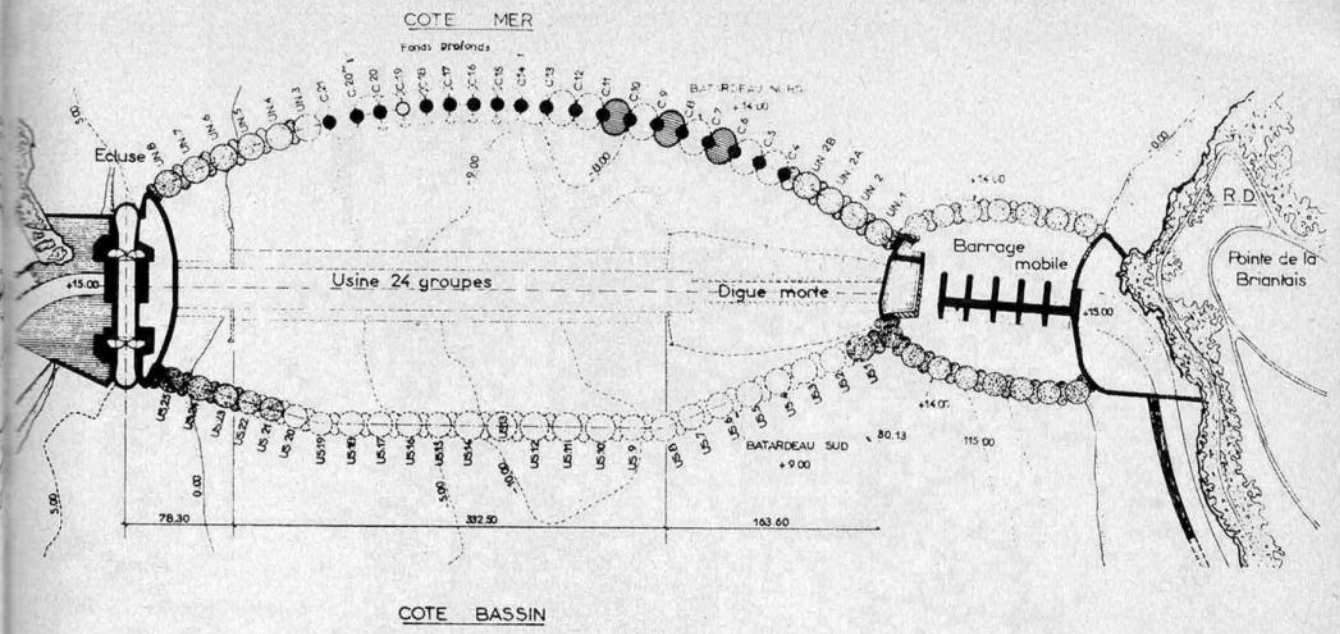
— Donc pas d'imprévus techniques... répondent-ils aux questions des visiteurs (et il en vient du monde entier, de Russie et d'Amérique) qui les assaillent à longueur d'année. L'usine sera bien conforme à nos prévisions. Épaulée sur la rive gauche à une écluse et sur la rive droite à des pertuis de vannage, elle utilisera l'eau d'un bassin de retenue d'une superficie maximum de 22 km² et d'un volume utile de 180 millions de m³. La partie essentielle sera constituée par une digue creuse de 390 m de long dont l'espace intérieur sera équipé de 24 groupes-bulbes de 5,35 m de diamètre, déjà testés sur différentes rivières du territoire et dans le port de St-Malo, et capables de « turbiner » dans les deux sens de la marée... La production de l'ensemble, enfin, promet d'être meilleure que nous ne l'avions primitivement espéré. Nous comptions beaucoup en effet sur le « facteur régularité » qui est une des vertus de la Rance. Ce fleuve est peu sujet aux crues; il n'assèche jamais; et le débit de son estuaire est aussi facile à freiner que les phases de la Lune dont il est tributaire! Or nous savons maintenant que cette constance, cette disponibilité d'énergie, déjà très louable, pourra être encore améliorée par la mise en service d'un système de pompage qui permettra de puiser en amont ou en aval pour renforcer, au moment des étales, les hauteurs de chutes utilisables — et tout cela sans appareillage supplémentaire, car ce seront nos groupes qui fonctionneront en pompe; et sans grande dépense d'énergie, car nous choisissons les heures creuses de consommation pour mettre en route ce pompage. N'est-ce pas séduisant? La Rance qui n'était dans l'esprit de certains, à l'origine, qu'une usine expérimentale de très moyenne rentabilité et qu'un banc d'essai pour la future et grandiose usine des îles Chaussey et de la baie du Mont-St-Michel, a ainsi acquis, chemin faisant, ses titres de noblesse...

Le suspense est ailleurs.

* * *

Il est, ce suspense, dans le cœur des hommes du barrage — dans le cœur de ces 680 pionniers qui, le cap de la marée de printemps doublé, n'ignorent pas qu'il leur faudra à tout prix « boucher le reste » de la rivière avant que ne survienne l'autre équinoxe, souvent le plus méchant, celui de septembre.

— On a beau savoir que tout a été calculé, on a beau se dire que tout ce que nous avons fait doit tenir..., m'a confié un jeune Breton qui a abandonné la Grande Pêche pour travailler sur les gabions. Quand on voit le courant s'accélérer de semaine en semaine au pied de nos travaux, on se demande ce qui arrivera lorsqu'il n'y aura plus qu'un étroit chenal de libre et que toute la mer devra passer par là !



COTE BASSIN

Ah ! ce hourrah de soulagement et de victoire qu'ils pousseront, les hommes des deux rives, ce jour d'été tout proche où, de retour d'un jusant, la Manche, surprise, trouvera devant elle la porte close.

Il n'aura fallu en somme que deux ans pour obstruer ce bras de mer ; mais deux ans de tension constante, d'approches pénibles et de projets souvent remaniés.

Car les techniciens de Tramarance, la Société qui a pris en charge la réalisation des travaux, ont dû fréquemment imaginer, improviser, rectifier. Et pour cause...

Nombre de problèmes qui se sont posés à eux n'avaient encore jamais été soulevés.

Les caissons, par exemple... Il s'agit de ces fantastiques piliers de béton armé, creux, hauts de 26 m et larges de 9, que les ingénieurs avaient conçu de planter tous les 21 mètres dans le lit de la Rance. Où les construire ? Comment les mettre en place ? Il n'était pas question, bien sûr, d'isoler leur base d'implantation par un petit système de bâtardeaux qui aurait permis aux ouvriers de travailler au sec. En opérant ainsi, en n'en aurait jamais fini... Alors, les ingénieurs imaginèrent de faire préfabriquer ces piliers dans le port de St-Malo, de les amener à pied d'œuvre par remorquage, comme de vulgaires pontons, puis, leur base d'implantation ayant été préalablement aménagée par des maçons œuvrant sous douze mètres d'eau parfois dans des habitacles à air comprimé, de profiter d'une « renverse » de courant pour les échouer sur place, les remplir d'eau et, lentement, les halant avec des câbles, les faire basculer, à la verticale, sur le fond, où des équipes d'hommes grenouilles parachevaient leur fixation... Un chef-d'œuvre d'astuce et de « toupet ».

Mais les caissons bien soudés à leur socle de béton, il restait à les relier entre eux, pour renforcer leurs points d'appui et barrer ainsi progressivement le fleuve.

Que faire ?

Multiplier les petits caissons intermédiaires n'eût fait que compliquer le problème, et le moment serait fatalement venu où la Rance, de plus en plus menacée et se sentant prise au garrot, eût rendu extrêmement périlleux ce genre d'initiatives.

Alors les ingénieurs se remirent à l'étude et, plutôt que de s'abandonner à l'aventure, proposèrent de creuser sur le flanc de leurs caissons un système de rainures coulissantes entre lesquelles ils pourraient faire glisser à marée basse des poutrelles métalliques : un véritable rideau de fer se trouva ainsi baissé contre lequel les courants viennent se briser le nez.

— ... Et nous n'eûmes plus, complètent les ingénieurs, qu'à tendre entre les caissons des arcs de palplanches (capables d'encaisser des pressions de 400 tonnes) pour achever, localement, nos travaux de fermeture.

Et c'est ainsi que la Rance et la mer sont passées graduellement de la liberté sauvage à la domestication presque totale.

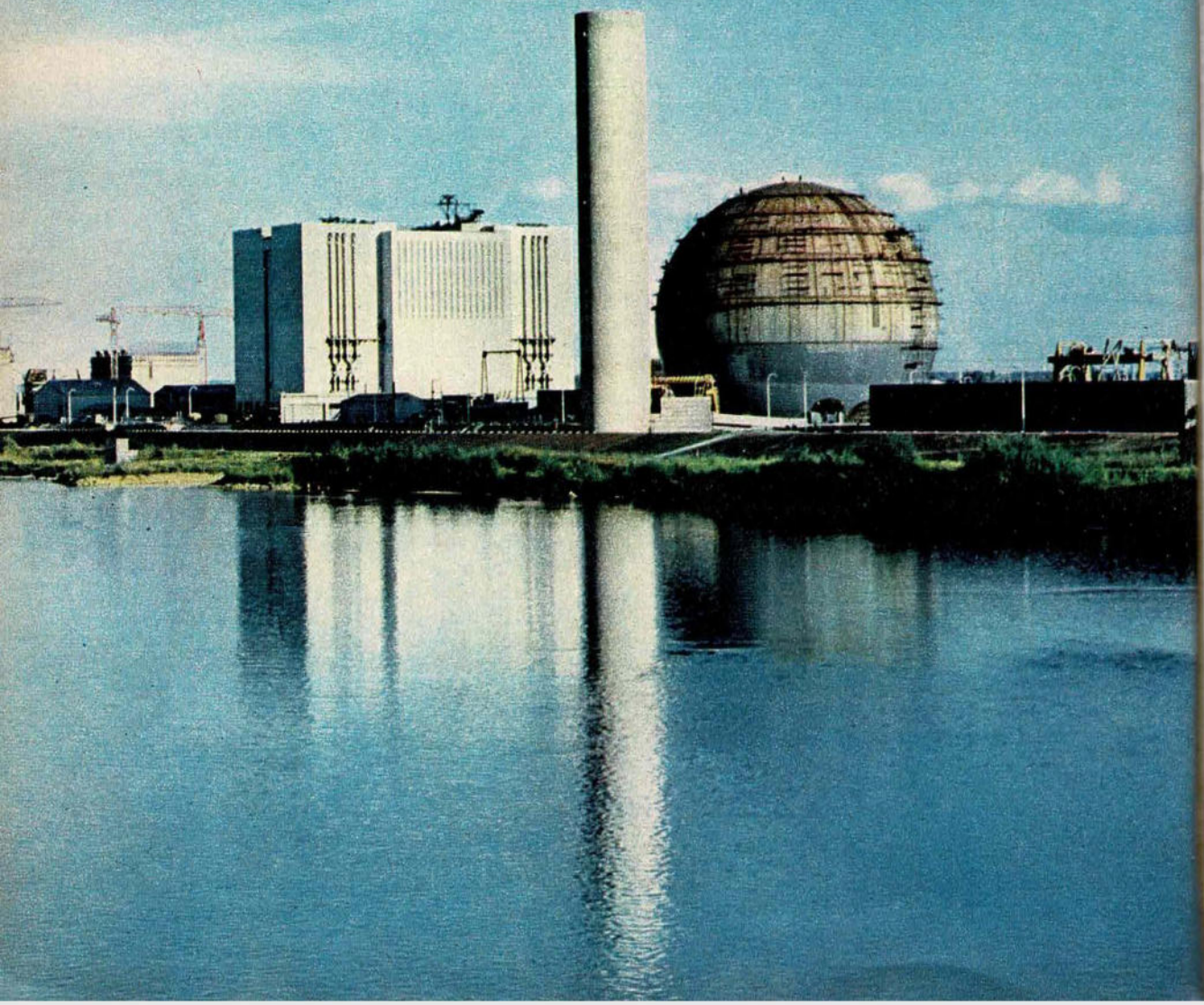
— Des sursauts ? Des colères ? oh ! sans doute, il y en a eu..., m'a dit l'ingénieur souriant, M. Galleron, qui dirige les travaux sur la rive droite du fleuve. Un certain 14 juillet, par exemple. C'était mon anniversaire. La tempête s'est levée et a creusé un de nos gabions. Coût : 30 millions.

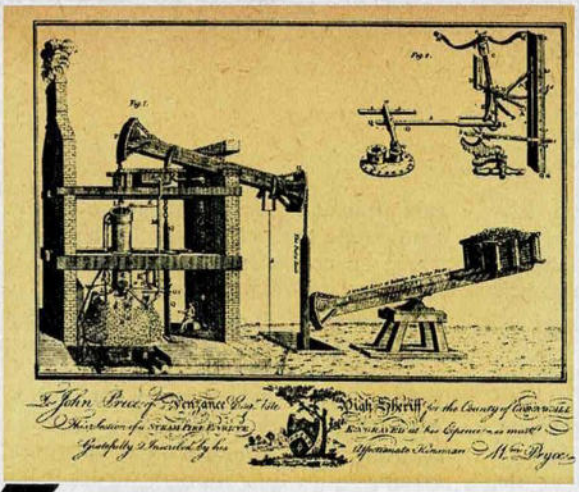
N'empêche... l'essentiel est désormais terminé. A l'abri de leurs gabions et caissons provisoires, les hommes du barrage vont pouvoir désormais aménager un vaste espace sec au milieu de la Rance, où ils travailleront à l'édification de l'usine définitive.

L'heure « C » approche : la coupure est en vue.

François BRINIGENN

les nouvelles





La première machine à vapeur due à Thomas Newcomen : une invention qui a changé le cours de l'histoire.

énergies

Il y a exactement trois siècles en 1963 que naissait à Dartmouth Thomas Newcomen, un serrurier qui fut le premier constructeur d'une machine à piston utilisant ce que Denis Papin appelait alors la force motrice du feu. La révolution industrielle débutait. A la mort de Watt, rien qu'en Grande-Bretagne, la machine à vapeur remplaçait le travail musculaire de trente millions d'ouvriers.

Il aura fallu près de deux siècles pour que les sources d'énergie « fossile », celles de la houille, du pétrole, du gaz naturel, fassent une petite place à quelques autres. Et seules, à des stades divers de réalisation industrielle, l'énergie géothermique, l'énergie marémotrice et l'énergie atomique commencent à se tailler une place aux côtés de l'énergie thermique.

La houille rouge : à peine entamée

Pendant 140 ans, de 1818 à 1958, l'exploitation de l'énergie géothermique, c'est-à-dire de la chaleur emmagasinée dans les profondeurs du sol, s'est limitée à celle des « soffioni », des jets de vapeur naturels en Toscane. A la suite des forages qui ont complété ces jaillissements, le groupe de centrales de Larderello atteint aujourd'hui une puissance de 250 000 kW.

Après des études qui débutèrent en 1950, le gouvernement de Nouvelle-Zélande décida l'implantation d'une centrale géothermique à Wairakei, au centre d'une région de 50 km × 250 km où, depuis des siècles, les populations maories utilisent pour le chauffage et la cuisson les sources naturelles d'eau chaude et de vapeur. La puissance installée atteindra 192 000 kW au début de 1963 et 280 000 kW en fin d'exécution du programme actuel.

Malgré les immenses ressources géothermiques des États-Unis, et notamment les 84 geysers du parc national de Yellowstone, ce n'est qu'en 1960 que leur exploitation énergétique a commencé, avec la mise en service, en Californie, d'un turbo-alternateur de 12 500 kW, consommant la vapeur d'un champ de geysers, à 150 km au nord de San Francisco.

Dernière venue dans cette exploitation, l'U.R.S.S. annonçait en 1959 le début des travaux d'une centrale géothermique dans la vallée de la Baudjedka, au milieu de la région volcanique du Kamtchatka.

Peut-on exploiter l'énergie géothermique indépendamment des sources de vapeur accessibles naturellement ou par forage ? Les propositions en ont été multipliées depuis quarante ans. La difficulté est celle de la surface d'échange. Les premiers mètres cubes d'eau qu'on enverra au fond du forage s'y transformeront bien en vapeur. Mais, très rapidement, une zone froide entourera les parois, presque imperméable à la chaleur à cause de la très faible conductibilité des roches.

Toutes les propositions d'emploi de l'énergie géothermique ont buté sur cet obstacle. Les suggestions de Georges et André Claude (1949-1953), quant à un puits foncé dans un terrain aquifère où il atteindrait un réseau de fractures profondes, restent théoriques ; il n'a pas encore été trouvé de tels terrains en dehors des régions

Chinon : la première centrale atomique française injectera dans le réseau des milliers de kilowatts. Stockage prévu : l'usine de la Rance pendant les heures creuses.

où l'on vient de signaler l'exploitation des sources naturelles de vapeur.

Nous avons suggéré en 1956, pour le développement de cette surface d'échange, le recours au plus économique des explosifs : la charge thermonucléaire. En même temps que nous proposions la récupération de la chaleur de l'explosion dans une chambre souterraine, solution acceptée dès 1957 lors des premiers essais du projet *Plowshare* de l'*Atomic Energy Commission*, nous proposions l'utilisation de l'énergie géothermique environnante par d'autres explosions disloquant et projetant les roches voisines dans la première chambre formée. Mais il est peu probable que ce mode d'exploitation de l'énergie géothermique voie le jour avant la production directe de vapeur, en chambre souterraine, par l'explosion thermonucléaire.

Des moulins à marée à la houille bleue

Les « moulins à marée », alimentés en eau par le jeu de celle-ci et déversant à mer basse la réserve d'un étang littoral rempli à mer haute, sont les précurseurs des centrales marémotrices en construction ou en projet.

La rentabilité de l'installation croît rapidement avec l'amplitude de la marée. Elle n'atteint une valeur comparable à celle des usines hydro-électriques qu'en des points très rares où la disposition de la côte amplifie ce phénomène. Les emplacements les plus favorables sont, à la frontière des États-Unis et du Canada, entre le Maine et le New Brunswick, la baie de Fundy, record mondial avec une amplitude de 15,40 m pour les marées de vive-eau moyenne d'équinoxe; l'estuaire de la Severn, en Angleterre, avec 13,80 m; enfin l'estuaire de la Rance et la baie du Mont-Saint-Michel, avec 12,50 m.

En ces trois emplacements les études ont été entreprises vers 1920. Seul le projet français de la Rance a été suivi d'exécution (voir article précédent).

L'usine sera équipée de groupes-bulbes, d'axe horizontal, dont l'alternateur, placé à l'intérieur d'un container immergé et étanche, affecte la forme hydrodynamique d'un bulbe. Le groupe fonctionne en turbine dans les deux sens : turbinage direct à la vidange du bassin vers la mer, turbinage inversé au remplissage, de la mer vers le bassin. Il fonctionne également en pompe dans les deux sens, pompage direct et pompage inversé. Enfin, en mettant les pales des turbines en drapeau, il permet à l'arrêt un vannage dans les deux sens. C'est l'utilisation judicieuse de ces six modes de fonctionnement qui permettra de fournir 544 000 000 de kWh, en concentrant leur production lors de la charge maxima du réseau.

L'U.R.S.S. a entrepris, en mai 1962, la construction d'une usine de même type dans la baie Kislaïa en presqu'île de Kola. L'amplitude moyenne des marées y est limitée à 4 m. Mais la gorge de la baie, de 30 m seulement, se prête à un aménagement économique. Le groupe-bulbe fonctionnera sur les mêmes principes que ceux de la Rance.

Chinon : encore un début

Le 2 décembre 1942, Enrico Fermi obtenait la première réaction de fission en chaîne à Chicago. Si les applications militaires, puis scientifiques, n'ont pas tardé, les applications énergétiques se sont fait attendre.

Ce n'est qu'en décembre 1951 qu'une installation expérimentale, de quelque 150 kW, débitait dans le réseau de la petite ville américaine d'Arco. En 1954, l'U.R.S.S., dont on ne connaît les programmes que par informations fragmentaires, exploitait une centrale de 5 000 kW. La Grande-Bretagne suivait, annonçant dans un Livre Blanc de 1955 un programme d'ampleur exceptionnelle, qui débuta par les 100 000 kW des réacteurs de Calder Hall. Si l'on excepte Marcoule, orienté principalement vers la production du plutonium, la France s'est engagée dans la même voie avec un programme plus modeste; les mises en service débuteront en 1963, avec les 60 000 kW de la première des centrales de Chinon, EDF-1, suivie d'EDF-2 (170 000 kW), d'EDF-3 (375 000 kW) et d'une centrale à eau lourde, EL-4 (100 000 kW).

A quoi tient ce retard par rapport aux prévisions sensationnelles auxquelles on se livrait au lendemain d'Hiroshima? Le problème n'est pas seulement technique, mais économique. Actuellement, les coûts de construction par kilowatt installé d'une centrale atomique sont deux à trois fois plus élevés que ceux d'une centrale thermique; les dépenses en matière fissile sont en outre généralement supérieures aux dépenses en combustible.

Aucun type de réacteur atomique n'a réussi à s'imposer jusqu'ici et c'est de leur multiplication au stade de l'usine pilote que l'on attend le tri des plus avantageux.

La fusion des noyaux d'atomes légers, au cours de laquelle deux de ces noyaux s'unissent pour former un noyau plus lourd, est le processus inverse de la fission des noyaux lourds

dans un réacteur atomique. L'énergie de fusion, libérée sous forme explosive dans la bombe H, peut-elle être dégagée sous forme d'une réaction contrôlée ?

Les recherches sur la fusion contrôlée ont été annoncées pour la première fois par les savants soviétiques en 1956. Elles se sont poursuivies depuis aux États-Unis, en Grande-Bretagne, puis en France, en Allemagne, en Suède... Mais on est encore loin du résultat industriel.

Une houille rouge faite par l'homme

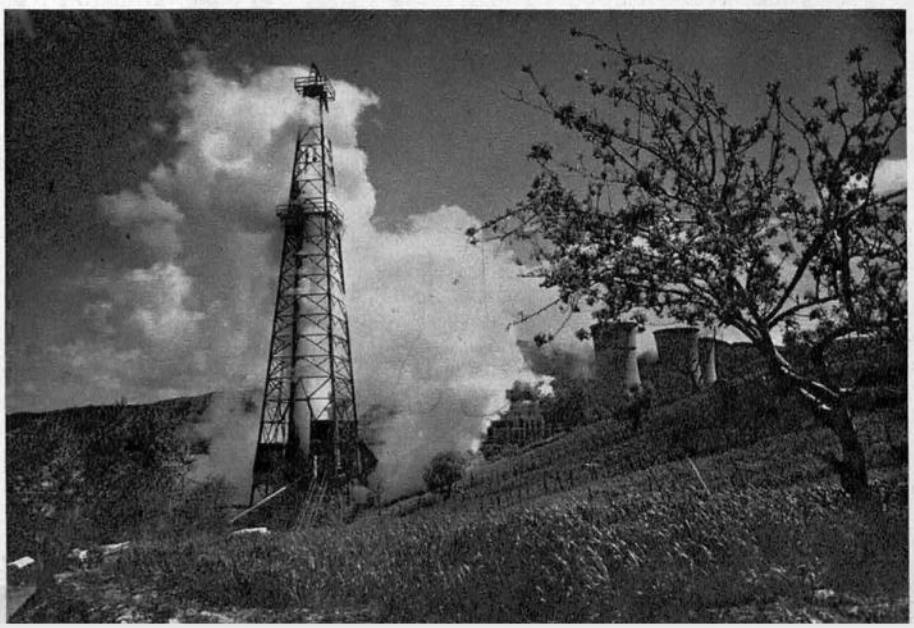
Devant les délais que réclament aussi bien les réactions de fission que les réactions de fusion contrôlées, pourquoi n'essaierait-on pas de domestiquer l'explosion ? Dans une série d'articles de 1955 et un livre de 1956 sur « Les applications de l'explosion thermonucléaire », nous avons suggéré de le faire au moyen de l'explosion souterraine profonde. L'idée a été acceptée aux États-Unis, en septembre 1957, avec l'essai Rainier, le premier du projet « *Plowshare* » d'applications pacifiques des explosions nucléaires. Interrompues par les discussions de Genève sur l'arrêt des explosions expérimentales, les essais ont repris en 1962. Mais, dès avril 1960, exposant les applications possibles de *Plowshare*, le Dr Teller pouvait conclure : « Le domaine fourmille de possibilités nouvelles et il est fort possible que les principales applications de l'énergie nucléaire se développent d'une manière à laquelle personne n'a encore pensé. »

Dès que l'on fait appel aux charges de 5 à 10 mégatonnes, l'économie, aussi bien en frais de premier établissement qu'en combustible, dépasse largement celle des meilleures centrales atomiques concevables. La chaudière souterraine demande seulement un forage à 2 000 ou 3 000 m. A l'estimation de l'*Atomic Energy Commission*, le coût d'une charge de 5 à 10 mégatonnes, sensiblement indépendant de la puissance dès que l'on atteint ces chiffres, est de un million de dollars ; la tonne d'équivalent en charbon, pour la puissance de 10 mégatonnes, ressort donc à 4 F seulement.

L'utilisation de la chaleur se ferait par injection, dans la chambre, d'eau qui en sortirait sous forme de vapeur et qu'on y renverrait en circuit fermé, la centrale électrique étant alimentée par un échangeur. Une expérience à grande échelle a été tentée en 1962 dans un dôme de sel du Texas. Elle a échoué à cause d'une obturation insuffisante de la galerie d'accès ; le même incident s'est reproduit plus tard lors de la première explosion souterraine française dans le massif du Hoggar. Il semble que le forage type pétrole, avec deux ou trois bouchons bétonnés, éviterait de tels incidents beaucoup mieux que la galerie de mine convenant aux petites charges.

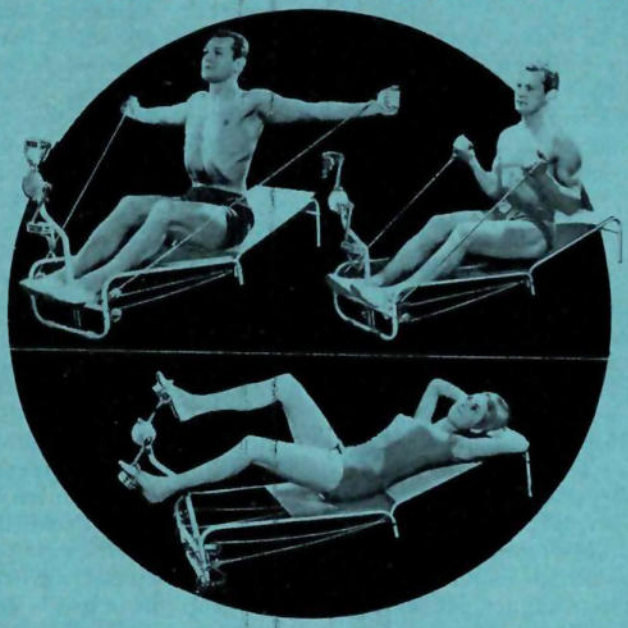
Indépendamment des applications indirectes de la chaleur produite par l'explosion, régénération des puits de pétrole, exploitation des sables pétrolifères de l'Athabasca, distillation des schistes bitumineux... que l'*Atomic Energy Commission* a envisagées pour le projet *Plowshare*, l'explosion souterraine semble donc l'un des moyens les plus économiques de domestication de l'énergie thermonucléaire aussi bien qu'atomique.

Camille ROUGERON



A Larderello, en Toscane, les calories jaillies du sol sont asservies pour produire de l'électricité. Les réserves sont immenses, mais difficiles à exploiter là où elles ne s'échappent pas naturellement.

VOICI LE CORRECTIF INDISPENSABLE DE VOTRE VIE DE SÉDENTAIRE



10 minutes par jour suffisent avec ADAMS-TRAINER

pour garder un corps jeune, svelte, vigoureux et en bonne santé et éviter la plupart des maladies qui sont la conséquence du manque d'exercice, drame de la vie moderne.

Pédalage avec frein réglable dans une position rationnelle du corps et toute une gamme d'exercices des bras et du tronc.

Cet appareil de réputation mondiale a été spécialement étudié pour l'exercice en chambre. Tous les efforts sont réglables à volonté. L'appareil se replie instantanément sous un petit volume. Encombrement réduit.

Dans votre intérêt, demandez aujourd'hui-même la brochure SV 8 où vous trouverez des renseignements détaillés sur ces exercices et les résultats que vous pouvez en attendre.

BON GRATUIT *(à découper ou à recopier)*

Veuillez m'adresser sans engagement la brochure SV 8 (joindre votre adresse lisible et deux timbres). Écrire à ADAMS & Cie, 3, quai Jean Moulin, LYON 1.

Applications mécanothérapiques : ADAMS-TRAINER est prescrit par le Corps Médical pour un grand nombre d'applications mécanothérapiques : récupération fonctionnelle arthromusculaire, arthrose, coxarthrose, etc... Demandez la notice spéciale.

La Science et la Vie 1913

Le patinage aquatique : précurseur du ski nautique

UN NOUVEAU SPORT VIENT DE NAITRE C'EST LE PATINAGE AQUATIQUE

Par A. GRADENWITZ

Les tentatives faites, à différentes reprises depuis plusieurs dizaines d'années, pour permettre à l'homme de se déplacer, en courant, à la surface de l'eau, pour créer, en un mot, le patinage aquatique, n'ont pas abouti ; les engins jusqu'ici préconisés étaient d'un transport et d'un emploi trop difficiles pour se généraliser.

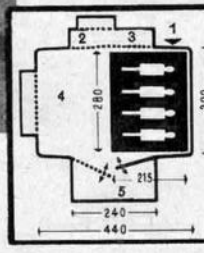
Les patins aquatiques, système Starke, qu'on expérimente, depuis quelque temps,

PHOTOGRAPHIE DÉMONTRANT LA LÉGÈRETÉ EXTRÊME DU PATIN

m 25

Le ski nautique n'est pas un sport nouveau : il y a 50 ans, nous rappelle « La Science et la Vie », on pratiquait déjà le patinage aquatique. Les patins affectaient la forme de cylindres très élancés terminés en pointe à chaque extrémité ; ces cylindres, en caoutchouc, étaient protégés par une enveloppe en toile imperméabilisée. Une quille longitudinale disposée dans l'axe et au-dessus de chacun de ces flotteurs assurait la stabilité voulue. Des nageoires, montées sur charnière, mobiles dans un seul sens et fixées en porte-à-faux sur la quille assuraient la propulsion. Le patineur pouvait encore s'aider d'une pagaie. Particularité : ces patins avaient un but militaire.

Sous le signe de la qualité ANDRÉ JAMET, voici " DAUPHINE " avec ses formes particulièrement harmonieuses et sa finition soignée. Toit en toile de bâche Rocval (320 gr, imperméabilité absolue, évitant toute vaporisation) ; grande cuisine-débarras-penderie de 2,40 m ; double porte transformable en joues ; portic anti-poche d'eau ; tapis en nylon Tapnyl indéchirable.
Peut loger aisément 4 personnes.



1) chambre pour 4 grands lits
2) cuisine
3) débarras-cabinet de toilette
4) vaste salle de séjour
5) grande terrasse de plein air, avec portic anti-poche d'eau (2,40 m)

898 F

CATALOGUE GRATUIT :
un magnifique catalogue en couleurs vous sera envoyé gracieusement sur demande à ANDRE JAMET, Boîte Postale 170, Service SV, GRENOBLE (Isère)

Vous trouverez, parmi les 30 modèles de la collection ANDRE JAMET, la tente adaptée à vos besoins et à votre budget.
Par exemple, dans la série " PROVENCE " : **329 F**

Provence 2 (2 places)	
Provence 3 (3 places)	439 F
Provence 4 (4 places)	579 F
Provence 4 F (4 pl., 2 ch.)	599 F
Provence 5 (5 pl., 2 ch.)	679 F

André JAMET

QUALITÉ FRANCE

Et les Conseillers 2ème chaine sont là où vous verrez ce signal

En effet, DUCRETET THOMSON a organisé dans toute la France un réseau de Conseillers Agréés capables de vous fournir tous renseignements sur la 2ème chaine

ICI CONSEIL 2e CHAINE

QUAND COMMENT LA RECEVREZ-VOUS ?

DUCRETET THOMSON

Pour connaitre l'adresse du Conseiller le plus proche de votre domicile remplissez et adressez ce bon à : Service Conseil 2ème chaine, poste K Boite postale N°142 Paris 15ème

nom prénom adresse

AUTRICHE

PAYS DES VACANCES IDÉALES

★

- Ambiance joyeuse de l'auberge campagnarde au Palace
- Prix de pension pour toutes les bourses
- Manifestations mondaines et sportives

★

Renseignements :

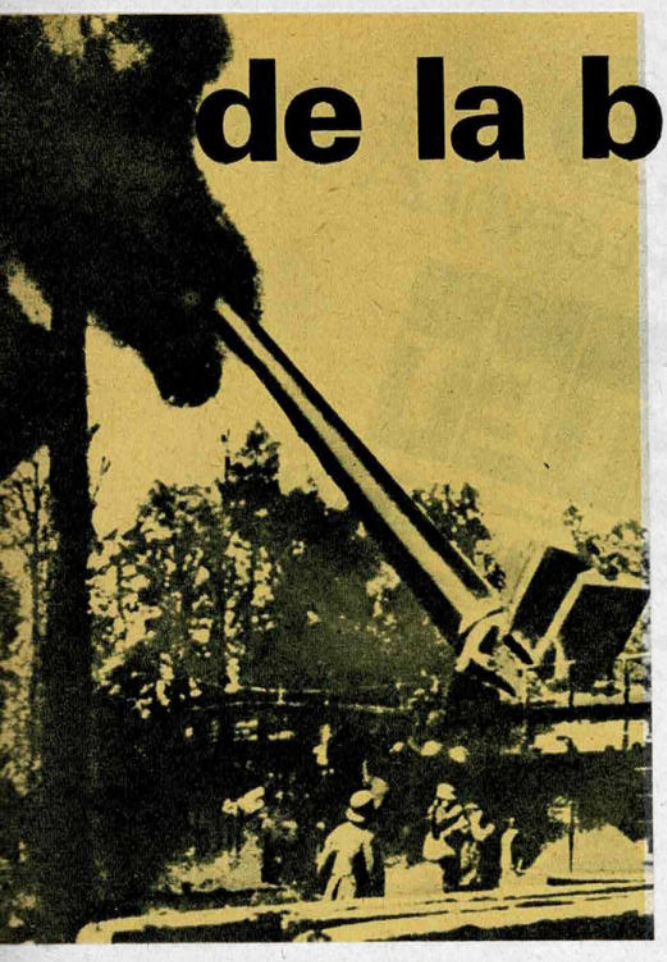
Votre agence de Voyages

ou

OFFICE NATIONAL AUTRICHIEN DU TOURISME

12, rue Auber - PARIS (9e)
Tél. OPE 93.82

de la bertha à la



En temps de paix, la tradition veut que l'on s'attache aux avantages de la mobilité. En temps de guerre, on découvre ceux de la puissance.

bombe atomique

En fonction de cette loi, le matériel d'artillerie avec lequel l'armée française allait entrer en guerre, il y a un demi-siècle, venait d'être unifié sur la base du célèbre canon de 75. Crosse enterrée, celui-ci pouvait tirer jusqu'à plus de 6 000 m un projectile de 5,2 kg chargé à 0,650 kg de mélinite. Mais la distance de tir recommandée ne dépassait pas 2 500 à 3 000 m; la trajectoire tendue provoquait alors un ricochet et une explosion aérienne qui distribuait une nappe d'éclats infiniment plus efficace que la terre et les cailloux d'un minuscule entonnoir. Sans doute, d'autres armées, en Allemagne, en Russie... avaient découvert l'intérêt de compléter cette artillerie légère par des obusiers d'un calibre sensiblement double. C'est même à l'industrie française que l'armée tsariste avait demandé l'étude du sien. L'armée française avait, elle aussi, après de longues discussions, lancé un programme qui devait compléter l'équipement en canons de 75 par des obusiers de 155. Mais en août 1914, il n'avait pas été mis en pratique.

La première guerre mondiale

Les opérations de 1914-1918 devaient mettre en évidence l'intérêt du calibre et celui de la portée.

Rejetées à grande distance des lignes par le tir de contre-batterie des obusiers allemands de 150, les batteries de 75 devaient abandonner le tir à ricochet. Les gros éclats de 150 leur infligeaient des pertes sévères, aussi bien en matériel qu'en personnel. En 1918, le triomphe de l'artillerie lourde, du canon à gros calibre tirant, à forte vitesse initiale, à la plus grande portée possible un projectile aux formes parfaitement aérodynamiques, était indiscuté. En France, le type en était le 155 GPF (grande puissance Filloux).

La leçon était beaucoup moins évidente pour les très gros calibres qui visaient la fortification permanente, et pour les matériels à très grande portée destinés au bombardement des villes à grande distance du front.

Avec ses obusiers de 420, les « grosses Bertha », l'armée allemande avait introduit, dès le début des hostilités, un projectile de plus d'une tonne, qui avait la prétention de percer le béton des forts alliés. Ses effets furent surtout d'ordre psychologique. Ni les forts de Verdun, ni les fortins britanniques des Flandres ne tombèrent sous les coups du 420. A l'inverse des conclusions admises en marine, où le projectile avait fini par l'emporter sur la cuirasse, le béton l'emportait sur l'obusier.

Dans la course à la portée et à la puissance des armes, l'avion dépassait déjà largement l'artillerie. Bien que limitée en poids par le tonnage modeste des avions de l'époque, la bombe concurrençait aisément les projectiles de 210 que les Allemands avaient mis en batterie à 120 km de notre capitale. Elle l'emportait surtout par la teneur en explosif, de l'ordre de 50 %, alors que l'épaisseur indispensable à la résistance mécanique des projectiles tirés sur Paris limitait cette teneur à 4 %. L'aviation allemande s'engagea, la première encore, dans la voie de la grosse bombe. L'une d'elle dont le poids fut évalué, suivant les auteurs, entre 600 et 1 000 kg, tomba dans la rue à Warrington Crescent, Paddington. Quatre immeubles furent complétement détruits, seize gravement endommagés, quatre cents plus légèrement. L'aviation britannique riposta en lançant sur Kaiserslautern, le 21 octobre 1918, des bombes de 750 kg avec des effets du même ordre.

Échec aux blindés

En 1939, l'armée de Terre retrouvait, sur un matériel motorisé, le mélange de canons de 75 et d'obusiers de 105 et 155 aux calibrages de la première guerre mondiale. La marine n'avait encore en service, avec les canons de 330 des « Dunkerque », qu'un calibre inférieur aux 340 de ses derniers cuirassés de 1914. L'aviation retrouvait, en armes stratégiques, les bombes de 250 et 500 kg de 1918, complétées par une bombe incendiaire légère dérivée de celle que l'aviation allemande avait mise au point, sans pouvoir l'employer, en 1918. Le seul progrès, sur le plan de la puissance, concernait les armes de combat aérien : le calibre de 20 mm complétait celui de 7,5 mm.

Mais dans les opérations où intervinrent le char et l'avion, grands triomphateurs de cette guerre, l'expérience du combat fut nécessaire pour imposer quelques-unes des nombreuses armes qui avaient été proposées, mises au point, expérimentées et rejetées pendant ces vingt dernières années. Les véritables progrès en armement n'apparurent qu'assez longtemps après le début des hostilités. Comme en 1914-1918 lors de la guerre des tranchées, les opérations où intervinrent les chars, démontrèrent, dès le début de la Seconde Guerre mondiale, l'intérêt de la puissance des armes. Aux canons de 37 qui défilaient encore le 14 juillet 1939 montés en tourelles de chars, succédèrent rapidement le 47 et le 75 des chars Somua et B-1 français, le 88 des Tigre allemands, le 122 des Staline. Encore ce simple rappel des calibres néglige-t-il le relèvement considérable des vitesses initiales, particulièrement marqué sur les chars allemands dont il permettait l'engagement à très grande distance.

Le même gain de puissance par augmentation des calibres et des vitesses initiales s'ob-

servait sur les matériels antichars. Au canon Hotchkiss français de 25 avait commencé à succéder le 47. Mais la palme revient sans conteste au canon allemand de 88, à double mission DCA et antichar.

Plus efficaces encore, la bombe-fusée lancée d'avion et la charge creuse lancée par fusée ou par grenade à fusil, devaient mettre fin à la prééminence des blindés. La bombe-fusée apparut pour la première fois à l'automne 1941 sur les Stormoviks arrêtant les Panzer lancés sur Moscou. Elle devait triompher en 1944, lorsqu'elle brisa les contre-attaques des chars allemands en Normandie. La charge creuse, avec son évidement de forme conique à concavité dirigée vers l'avant, apparut à l'hiver 1942-1943, propulsée par la fusée des « bazookas », sur le front de Tunisie; elle donnait au fantassin dans son trou l'arme individuelle qui lui permettait de détruire le monstre blindé de 50 à 100 t s'avançant sur lui. La course au poids des bombes reprit avec l'apparition de la bombe soufflante, fin 1940, lors du bombardement des villes anglaises. La bombe ordinaire, à corps résistant et fusée à retard assurant le fonctionnement à l'intérieur de l'immeuble où elle pénétrait, gaspillait l'énergie de son explosion à pulvériser des cloisons. La bombe soufflante, à corps mince et fusée instantanée provoquant l'explosion sur la toiture, étendait beaucoup plus loin ses destructions par le souffle.

Le 6 et le 9 août 1945, lancées sur Hiroshima et Nagasaki, deux bombes atomiques marquaient l'avènement de l'armement nucléaire. Leur puissance, longtemps évaluée à 20 kilotonnes, soit l'équivalent de 20 000 000 kg de tolite, et qu'on préfère estimer aujourd'hui à 14 kilotonnes, multipliait d'un coup par deux mille celle des plus grosses bombes à explosif chimique. A Hiroshima, le souffle, l'incendie, les radiations faisaient 60 000 morts et 100 000 blessés; les destructions s'étendaient sur un rayon de 3 000 m.

De Hiroshima à la bombe de 100 mégatonnes

Ne pouvait-on s'en tenir à des armes de cette puissance ?

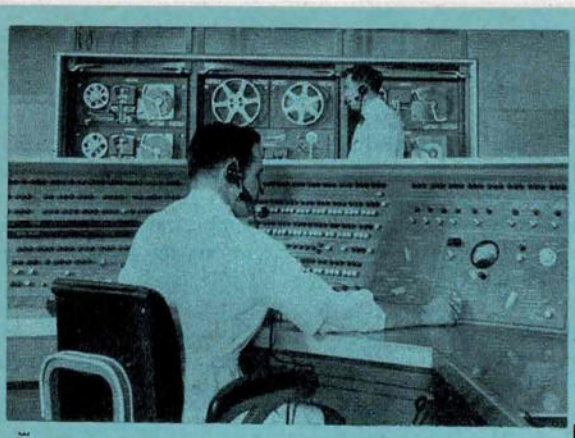
Dès l'été 1945, le Dr Edward Teller, qui travaillait à la division de physique théorique de Los Alamos, étudiait les réactions thermonucléaires. En janvier 1950, après qu'on eût décelé la première explosion atomique soviétique, le président Truman donnait l'ordre d'étudier la bombe H. Les premiers essais commençaient en mai 1951. En mars 1954, une explosion de 14 mégatonnes multipliait par mille la puissance de la bombe d'Hiroshima.

Simultanément la fusée, qui avait commencé avec les quelques kilomètres des « orgues de Staline » soviétiques et des Nebelwerfer allemands, continué avec les quelque 300 km du V-2, passé par les portées moyennes de 1 000 km et « intermédiaires » de 3 000 km, atteignait les portées intercontinentales. Elle achevait son évolution avec les portées « globales » des engins dont M. Khrouchtchev menace les États-Unis et qui éviteraient les lignes de radars en passant par le pôle Sud.

Les charges de quelques mégatonnes, 3 à 7 mégatonnes sur les Titan et les Atlas, ont longtemps été considérées comme la limite utile par les États-Unis. Mais lorsqu'en 1961 M. Khrouchtchev fit exploser une bombe de 58 mégatonnes, l'Atomic Energy Commission dut réviser ses conclusions. Elle admit que les dégâts incendiaires de l'explosion de 100 mégatonnes à haute altitude s'étendaient sur 30 000 km^2; ils étaient douze fois plus importants que les dégâts par le souffle commis par des bombes moins puissantes explosant à basse altitude. Si l'on tient compte des chiffres donnés l'année précédente par le maréchal Malinovski, concernant un « tapis de bombes » ajoutant leurs effets en des points où chacune isolément n'allumerait pas d'incendie, les dégâts s'étendraient sur 200 000 km^2. A défaut des 100 mégatonnes, le maréchal Biriouzov, commandant en chef des unités d'engins soviétiques, annonçait en décembre 1962 que les engins de 50 à 60 mégatonnes étaient déjà en service. Mais les 100 mégatonnes seront atteintes ou dépassées, aux États-Unis, sur la version militaire du Titan 3.

Si l'on pouvait se protéger assez bien contre le projectile de 75 ou de 77, la protection contre les charges de 100 mégatonnes apparaît au premier abord inconcevable. Pourtant, le plus simple des types d'abris recommandés par la défense civile américaine a la même résistance et la même composition, une tôle cintrée recouverte d'un peu de terre, que l'abri livré dès 1915 aux combattants par le Génie français.

L'utilité d'un abri ne suppose pas, en effet, qu'il protège contre tous les coups. Le commandement américain a fait observer que si les 160 000 tués et blessés d'Hiroshima s'étaient réfugiés dans leurs abris, qui n'avaient certes pas été préparés pour des bombes de 20 kilotonnes, aucun d'eux n'aurait été atteint. Sous le coup des engins de 100 mégatonnes, les occupants des abris légers ne craindront ni le souffle, ni le feu, ni les retombées. Seuls périront les « quelques malchanceux » volatilisés dans les entonnoirs des coups percutants. Mais aucun abri, aussi résistant soit-il, ne pourrait éviter cela. Le seul espoir, c'est que les abris parviennent à sauver le plus grand nombre de ceux qui devront s'y réfugier. **Camille ROUGERON**



Techniques modernes....

.... carrières d'avenir

PUBLI RB CITE

La Science Atomique et l'Electronique sont maintenant entrées dans le domaine pratique, mais nécessitent, pour leur utilisation, de nombreux Ingénieurs et Techniciens qualifiés.

L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL, répondant aux besoins de l'Industrie, a créé des cours par correspondance spécialisés en Electronique Industrielle et en Energie Atomique. L'adoption de ces cours par les grandes entreprises nationales et les industries privées en a confirmé la valeur et l'efficacité.

ÉLECTRONIQUE

Ingénieur. — Cours supérieur très approfondi, accessible avec le niveau baccalauréat mathématiques, comportant les compléments indispensables jusqu'aux mathématiques supérieures. Deux ans et demi à trois ans d'études sont nécessaires. Ce cours a été, entre autres, choisi par l'E.D.F. pour la spécialisation en électronique de ses ingénieurs des centrales thermiques.

Programme n° IEN.O

Agent technique. — Nécessitant une formation mathématique nettement moins élevée que le cours précédent (brevet élémentaire ou même C.A.P. d'électricien). Cet enseignement permet néanmoins d'obtenir en une année d'études environ une excellente qualification professionnelle. En outre il constitue une très bonne préparation au cours d'ingénieur.

De nombreuses firmes industrielles, parmi lesquelles : les Aciéries d'Imphy (Nièvre); la S.N.E.C.M.A. (Société nationale d'études et de construction de matériel aéronautique), les Ciments Lafarge, etc. ont confié à l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL le soin de dispenser ce cours d'agent technique à leur personnel électricien. De même, les jeunes gens qui suivent cet enseignement pourront entrer dans les écoles spécialisées de l'armée de l'Air ou de la Marine, lors de l'accomplissement de leur service militaire.

Programme n° ELN.O

Cours élémentaire. — L'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL vient également de créer un cours élémentaire d'électronique qui permet de former des électroniciens « valables » qui ne possèdent, au départ, que le certificat d'études primaires. Faisant plus appel au bon sens qu'aux mathématiques, il permet néanmoins à l'élève d'acquérir les principes techniques fondamentaux et d'aborder effectivement en professionnel l'admirable carrière qu'il a choisie.

C'est ainsi que la Société internationale des machines électroniques BURROUGHS a choisi ce cours pour la formation de base du personnel de toutes ses succursales des pays de langue française.

Programme n° EB.O

ÉNERGIE ATOMIQUE

Ingénieur. — Notre pays, par ailleurs riche en uranium, n'a rien à craindre de l'avenir s'il sait donner à sa jeunesse la conscience de cette voie nouvelle.

A l'heure où la centrale atomique d'Avoine (Indre-et-Loire) est en cours de réalisation, on comprend davantage les débouchés offerts par cette science nouvelle qui a besoin dès maintenant de très nombreux ingénieurs.

Ce cours de formation d'ingénieur en énergie atomique, traitant sur le plan technique tous les phénomènes se rapportant à cette science et à toutes les formes de son utilisation, répond à ce besoin.

De nombreux officiers de la Marine Nationale suivent cet enseignement qui a également été adopté par l'E.D.F. pour ses ingénieurs du département « production thermique nucléaire », la Mission géologique française en Grèce, les Ateliers Partiot, etc.

Ajoutons que l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL est membre de l'A.T.E.N. (Association Technique pour la Production et l'Utilisation de l'Energie Nucléaire).

Programme n° EA.O

AUTRES COURS

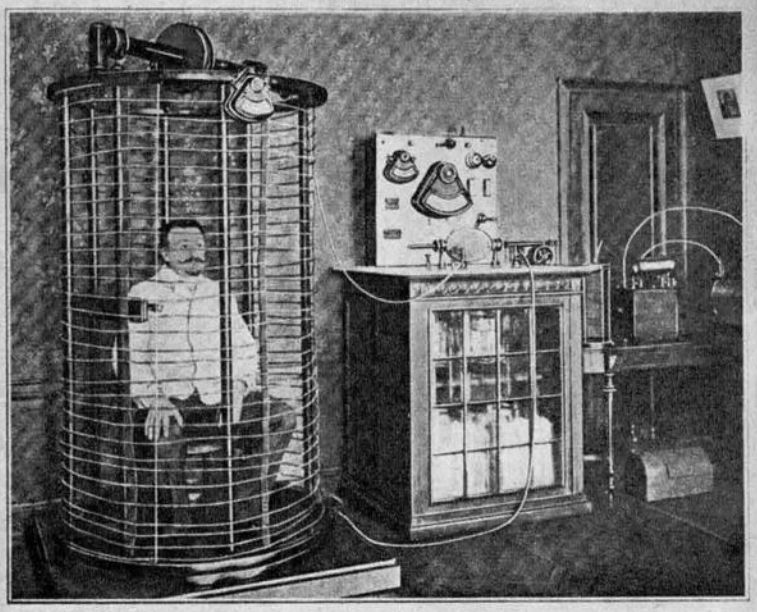
Vous trouverez page 19 de cette revue un programme succinct de tous les autres cours qui ont fait le renom de l'INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL dans tous les milieux industriels.

Demander sans engagement le programme qui vous intéresse en précisant le numéro et en joignant 2 timbres pour frais.

INSTITUT TECHNIQUE PROFESSIONNEL
ECOLE DES CADRES DE L'INDUSTRIE
Bâtiment A
69, RUE DE CHABROL - **PARIS (X^e)**
PRO 81-14 et 71-05
POUR LA BELGIQUE : **I.T.P.** Centre administratif
5, Bellevue, **WEPION**

La Science et la Vie 1913

La haute fréquence à l'assaut (déjà) du cancer



ARTÉRIO-SCLÉREUX SOUMIS A L'ACTION DES COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

Le courant circule autour du malade dans les spires de la cage disposée pour l'auto-conduction et fait naître dans ses tissus sclérosés des courants induits qui par leur action physique et chimique en modifient heureusement la structure en même temps que la nutrition.

danger et l'on peut combler tous les déficits de cet organisme chancelant par la d'Arsonvalisation thermique. C'est donc bien là une *ration d'appoint*, le bifteck électrique comme ont dit les journaux humoristiques.

Le courant de haute fréquence est le seul qui puisse produire ce merveilleux résultat car, nous le savons, toute autre forme de courant, à cette intensité, serait foudroyante alors que celui-là ne développe qu'une sensation de chaleur infiniment agréable.

Il est impossible d'énumérer ici toutes les applications cliniques, leur nombre allant croissant chaque jour. Les applications chirurgicales prendront dans l'avenir une importance de plus en plus grande.

La diathermie permet de graduer la température des tissus traversés depuis la simple stérilisation jusqu'à leur destruction complète.

C'est une action qui s'exerce dans toute leur profondeur et non pas seulement à leur surface comme dans le cas des cautères chimiques ou ignés; on conçoit quelles merveilleuses ressources la chirurgie peut en tirer.

Nagelschmidt s'en est servi pour enlever des tumeurs au visage, pratiquement inopérables au couteau, par exemple, pour coaguler et stériliser des ganglions tuberculeux et surtout pour le traitement du lupus.

L'effet en profondeur de la diathermie l'emporte évidemment de beaucoup sur l'action de la lumière d'après le procédé de Finsen. Dès 1908, le Dr Doyen en a fait, sous le nom d'*élec-*

C'est le professeur d'Arsonval lui-même qui analysait dans les colonnes du numéro 4 de « La Science et la Vie » de juillet 1913 les propriétés physiologiques des courants alternatifs de haute fréquence. Rappelant le mot de Bergonié, d'Arsonval s'exclamait « la haute-fréquence est venue trop tôt à une physiothérapie trop jeune ». Ce qu'on ignore aujourd'hui, c'est que l'effet en profondeur de la diathermie provoquée par les courants obtenus était déjà utilisé en 1913 pour la stérilisation et pour l'ablation des tumeurs cancéreuses. On utilisait aussi l'action des courants d'induction pour régénérer les tissus sclérosés. Ci-dessus: une « cage » pour artério-scléreux.

Raymond Aron

Les options de l'humanité pour les 50 années à venir

Professeur à la Sorbonne ainsi qu'à l'Institut d'études politiques et à l'École nationale d'administration, Raymond Aron est l'un des plus brillants éditorialistes de la presse contemporaine. Il a bien voulu conclure ce numéro spécial, en présentant à nos lecteurs les différentes options qui s'offriront à l'homme dans les 50 années à venir.

Il y a aujourd'hui sur la terre deux grands peuples qui, partis de points différents, semblent s'avancer vers le même but : ce sont les Russes et les Anglo-Américains. Tous deux ont grandi dans l'obscurité, et tandis que les regards des hommes étaient occupés ailleurs, il se sont placés tout à coup au premier rang des nations, et le monde a appris presque en même temps leur naissance et leur grandeur. Tous les autres peuples paraissent avoir atteint à peu près les limites qu'a tracées la nature, et n'avoir plus qu'à conserver; mais eux sont en croissance : tous les autres sont arrêtés ou n'avancent qu'avec mille efforts; eux seuls marchent d'un pas aisé et rapide dans une carrière dont l'œil ne saurait encore apercevoir la forme... Leur point de départ est différent, leurs voies sont diverses; néanmoins, chacun d'eux semble appelé par un dessein secret de la Providence à tenir un jour dans ses mains les destinées de la moitié du monde ». Le lecteur aura déjà reconnu le texte célèbre d'Alexis de Tocqueville, qui clôt le premier tome du livre non moins célèbre « *De la démocratie en Amérique* », publié en 1835.

En 1945, c'est-à-dire cent dix ans après, ce texte apparut prophétique — je dis bien *prophétie*, non *prévision*. Car si chacun d'eux — Russes et Anglo-Américains — était selon Tocqueville appelé à tenir un jour dans ses mains les destinées de la moitié du monde, nulle date n'était indiquée pour l'accomplissement de cette vocation et, en d'autres endroits du livre, l'éventualité d'accidents — comme la rupture de l'unité des États-Unis — était réservée. D'autres accidents — la lutte à mort des États européens — ont été nécessaires à la réalisation du monde bipolaire de 1945. Le relèvement de la Chine annonce un démenti: ni les Russes ni les Anglo-Américains n'absorbent en leur sort le sort du monde entier. Peut-être d'ici quelques décennies, l'Europe parviendra-t-elle à surmonter les effets des deux guerres du XX^e^ siècle et à retrouver, avec une certaine unification, une manière d'autonomie. Le texte de Tocqueville constitue une prophétie

raisonnable, fondée sur une constatation simple (les réserves du sol à la disposition des Russes et des Anglo-Américains, la progression rapide de la population des deux peuples) et confirmée, à notre époque, par la conjonction de tendances et d'accidents.

Opposons à cette prophétie vérifiée une prévision que les événements ont tournée en dérision. En 1899, Émile Faguet écrivait les lignes suivantes : « La science a produit cet immense progrès matériel qui consiste en ce que, les chemins étant ouverts et vite parcourus, une province ne meurt pas de faim quand l'autre est dans l'abondance, un peuple ne meurt pas de faim quand l'autre est embarrassé de sa moisson; mais aussi, par la concurrence universelle et la surproduction nécessaire qui en résulte de temps en temps, elle fait que se produisent les chômages qui équivalent à des famines, en tout temps elle met le prolétaire dans une situation très dure, lui demande un travail excessif qui abrège ses jours et le maintient aussi près qu'il est possible de la misère, lui donnant juste assez de vie pour qu'il ne meure pas... ». Et, un peu plus loin, « la ploutocratie en haut et la misère en bas augmenteront et le fossé s'élargira entre ceux d'en bas et ceux d'en haut. »

Émile Faguet, qui n'était pas un marxiste, souscrivait à la thèse de la paupérisation. Il n'imaginait pas que le progrès de la science et de la technique pût réduire « le fossé entre ceux d'en bas et ceux d'en haut ». Il n'imaginait pas non plus qu'un peuple pût mourir de faim quand un autre est embarrassé de sa moisson. Or nous savons aujourd'hui que les deux conjonctures qu'il n'imaginait pas se sont réalisées. Un peuple entier profite des acquêts de la science : l'ouvrier d'industrie des États-Unis ou de l'Europe occidentale n'est plus misérable; en revanche, « des peuples meurent de faim cependant que d'autres sont embarrassés de leur moisson ». D'où sont venues les deux erreurs de sens contraire? La première d'une *sous-estimation de la révolution scientifique et technique :* l'accroissement de la productivité du travail permet de payer davantage les ouvriers sans ruiner les ploutocrates. La deuxième vient d'une *sous-estimation des frictions politiques:* Faguet avait raison de croire que les moyens de transport permettraient de ravitailler les provinces déficitaires : à l'intérieur des unités nationales les famines ont progressivement disparu; même en Chine et dans l'Inde le pire peut être évité. Mais entre pays s'élèvent aujourd'hui les barrières économiques : les peuples qui ont faim n'ont pas les moyens d'acheter les excédents qu'accumulent aujourd'hui les pays industrialisés. Pour une part les États-Unis *donnent* leurs excédents, mais le trésor américain ou le trésor français s'inquiète des réactions du contribuable qui finance les générosités et celles-ci risquent de réduire les débouchés dits commerciaux sur lesquels comptent les producteurs.

Une dernière remarque nous est suggérée par le contraste entre la *prophétie confirmée* et la *prévision démentie :* les rapports de forces entre les États passent pour enfouis dans les brumes de l'avenir et soumis aux hasards des guerres et des révolutions et c'est pourtant la grandeur russe et la grandeur anglo-américaine que Tocqueville a justement prophétisées. Le devenir économico-social passe pour prévisible et Faguet a commis, sur un point décisif, une erreur radicale. Qu'en est-il aujourd'hui ? Avons-nous une chance de faire mentir Valéry qui écrivait, fort de l'expérience des siècles : « l'homme entre dans l'histoire à reculons ».

*
* *

La prospective est à la mode et la prospective économique passe pour la moins aventurée. D'année en année, depuis 1945, le produit national brut, le produit national par personne employée ont progressé en Union Soviétique, en Europe Occidentale, aux États-Unis et aucun observateur ne doute que cette progression doive continuer au cours des prochaines décennies. Sur quoi portent les incertitudes de la prévision ?

Bornons-nous à deux remarques : un taux de croissance élevé dépend simultanément de facteurs techniques et de facteurs économiques. La production augmente rapidement lorsque la pression de la demande est forte et pourtant ne provoque pas hausse de prix et déficit des paiements extérieurs. La croissance anglaise a été ralentie au cours des années 50 par la répétition des déficits des payements extérieurs, déficits qui contraignaient à des mesures restrictives. D'autre part, le taux de croissance s'élève plus aisément lorsque subsiste un large secteur prémoderne (comme au Japon), un pourcentage important de la croissance étant dû non à l'augmentation de la productivité du travail *sur place* mais au transfert des travailleurs d'un emploi à faible productivité vers un emploi à productivité accrue. Il n'est donc pas démontré mais il est vraisemblable que lès

réserves de main-d'œuvre occupée de manière peu productive au Japon, en Allemagne, en Italie, en France permettent, durant deux ou trois décennies, un taux de croissance plus élevé dans les pays du Vieux Continent qu'aux États-Unis, que, par suite, l'écart du produit national par homme-année entre États-Unis et Europe diminuera — à condition que trois conditions soient remplies : 1° que les facteurs proprement économiques de la croissance, favorables à l'Europe au cours des années 50, ne lui deviennent pas défavorables; 2° qu'aucune catastrophe, politique ou militaire, n'atteigne les deux fragments du monde atlantique ; 3° que le progrès, scientifique ou technique, ne fasse pas surgir, précisément dans les pays les plus avancés, des industries où la productivité serait particulièrement élevée.

La prévision du développement économique en termes de produit national par homme-année se heurte à de tout autres difficultés quand il s'agit des pays soviétiques. En dépit des légendes de sens contraire, la croissance en Union Soviétique est aujourd'hui d'une allure comparable à celle des pays occidentaux mais l'élévation du niveau de vie y est très lente — propositions qui ne sont pas contradictoires avec la progression rapide de la production industrielle. En effet, 40% de la main-d'œuvre environ travaillent encore dans l'agriculture en Union Soviétique et le rendement aussi bien par homme que par unité d'espace y demeure faible. En tant que régime visant au bien-être, le régime soviétique a été et demeure inefficace, il le demeurera aussi longtemps qu'il n'obtiendra pas un accroissement massif du rendement du travail agricole.

Si les dirigeants soviétiques se résignaient à prendre les paysans tels qu'ils sont, ils pourraient, selon toute probabilité, obtenir un relèvement de la productivité du travail dans l'agriculture et, du même coup, libérer de la main-d'œuvre pour l'industrie. De même, il dépend de décisions politiques que l'industrie lourde continue ou non à progresser plus vite que l'industrie légère, que la priorité revienne aux exploits spatiaux ou au bien-être.

Si nous passons du monde soviétique aux pays baptisés sous-développés, l'incertitude est encore multipliée. En Amérique du Nord comme dans l'Europe des deux côtés du rideau de fer, le taux de croissance de la production l'emporte sans peine sur le taux de croissance de la population. En Asie, qu'elle soit communiste comme en Chine ou non-communiste comme dans l'Inde, rien n'est encore résolu. Une augmentation de 1,5 à 2% de la population que les États-Unis supportent aisément (quelques dizaines d'années encore, pour le moins) constitue un fardeau écrasant pour un pays qui doit investir le plus possible pour créer les conditions initiales de l'industrialisation. En Amérique latine se rencontrent des taux de 2 à 3% (Brésil, Mexique). Ce n'est pas le chiffre absolu de 6 ou 7 milliards d'êtres humains d'ici quarante ou cinquante ans qui est terrifiant, ni même le rapport entre la population prévue et la superficie des surfaces cultivables. Avec les techniques actuellement connues, sans modification des climats ni bouleversement des structures géographiques (perspectives pourtant concevables à échéance d'un siècle, peut-être moins) il serait possible de nourrir convenablement plus de sept milliards d'hommes. Mais sans même évoquer les conséquences difficilement prévisibles de l'énormité des concentrations humaines, il n'y a pas d'un côté une population mondiale, de l'autre une superficie mondiale de terres cultivables. Il y a des nations et pas d'État universel. Depuis dix ans, entre la plupart des pays sous-développés et les pays développés l'intervalle s'est élargi. Même si les premiers n'ont pas été victimes de la paupérisation absolue, ils n'ont pas échappé à une paupérisation relative. D'ici cinquante ans, quelques-uns d'entre eux auront rejoint le peloton des nations pour lesquelles la croissance annuelle de la production par tête est la règle, même si les tard-venus sont encore loin en arrière. D'autres se seront enfoncés dans la pauvreté — avec ou sans moyens de force. A moins de catastrophe militaire provoquée par le conflit Est-Ouest, le contraste Nord-Sud sera aussi accusé, peut-être même plus d'ici un demi-siècle qu'aujourd'hui.

*
* *

Les analyses précédentes n'aboutissent pas à des conclusions catégoriques. Elles pourraient être résumées dans les termes suivants : l'écart du produit national par tête et du niveau de vie sera moindre entre Europe occidentale et États-Unis qu'il n'est aujourd'hui. A moins de conversion politique ou idéologique qui, de l'autre côté du rideau de fer, favoriserait une progression marquée de la productivité du travail agricole, le niveau de vie des Occidentaux demeurera supérieur, en Europe, à celui des Orientaux. Peut-être la plupart des pays du tiers monde auront-ils fait des progrès : ils

n'auront pas été victimes de paupérisation absolue, mais de paupérisation relative. Seule une fraction d'entre eux sera définitivement sortie du cercle vicieux du sous-développement, c'est-à-dire pourra prétendre à une croissance régulière, la production augmentant d'année en année plus vite que le nombre des bouches à nourrir et le pourcentage de l'investissement dans le revenu national nécessaire étant atteint sans trop de peine.

Ces prévisions, fondées sur les données actuelles de l'économie et de la démographie, à supposer qu'aucun accident (guerre, révolution, invention inattendue) ne survienne, n'ont encore qu'une portée médiocre. Elles ne permettent pas, en effet, de déterminer ce que sera le rapport des forces politico-militaires entre les États.

Une seule bombe thermonucléaire a une puissance explosive supérieure au total de la puissance explosive utilisée par les hommes pour se combattre au cours de six mille années d'histoire. *Une* de ces bombes détruit une grande ville de la dimension de Paris ou de New York. Explosant en altitude, une bombe de quelques dizaines de mégatonnes ravagerait par le feu des milliers de kilomètres carrés. A partir de ces chiffres, diverses évolutions historiques sont concevables. Mais la première option est celle-ci : les États concluront-ils des alliances permanentes, quasi communautaires, et les armes de dissuasion massive n'appartiendront-elles qu'à des super-Grands États, agissant au nom de ou en coopération avec les États alliés (États-Unis pour l'alliance atlantique, Union Soviétique pour le bloc soviétique) ? Ou bien de nombreux États, convaincus que la possession même de quelques bombes constitue une force non méprisable de dissuasion, s'efforceront-ils de les fabriquer et d'en disposer souverainement ? Personnellement, je tiendrais le premier terme de l'alternative pour préférable, je tiens le deuxième pour plus probable.

Le coût de la production de ces armes diminuera. La production des véhicules porteurs est pour l'instant effroyablement coûteuse et il se peut que les petites forces de dissuasion n'offrent qu'une protection médiocre. Mais la Chine, la Grande-Bretagne, la France sont entrées dans la course. Une fois qu'un pays est entré dans la course, il n'en sort plus.

Personne ne peut prévoir quels seront, d'ici cinquante ans, les véhicules porteurs que posséderont les deux Grands. Les pays de moyennes dimensions, la France, la Grande-Bretagne, seront peut-être incapables de fabriquer les mêmes véhicules, mais il se peut que des véhicules moins perfectionnés ne soient pas pour autant dévalorisés, autrement dit qu'ils demeurent au moins partiellement invulnérables à une attaque et susceptibles de forcer les défenses adverses.

Pire encore. Dans le cas de la Chine communiste, qui, en raison d'une augmentation rapide de sa population, sera encore très pauvre d'ici cinquante ans, un mélange détonant est probable entre un *produit par personne très faible* (peut-être inférieur à celui de l'Union Soviétique d'aujourd'hui) et une puissance *substantielle de combat c'est-à-dire de destruction*. Plus généralement, l'industrialisation, par elle-même, permet aux États d'acquérir une certaine capacité d'infliger des pertes matérielles et humaines aux ennemis éventuels. La croissance économique, au rythme de 3 à 4%, même au rythme de 2% par an pour le produit par personne active, permet aux États de consacrer à la défense nationale, donc à la puissance de destruction, des ressources de plus en plus considérables sans élever le pourcentage de ces dépenses par rapport au revenu national. En cinquante ans, le produit par personne-année peut quadrupler en France (nous laissons de côté les conséquences de l'augmentation du nombre des personnes actives). Avec un pourcentage constant par rapport au produit national, le budget de défense nationale pourrait être quadruplé. *Avec la richesse fondée sur l'industrie, la capacité des hommes de s'entretuer ne peut pas ne pas progresser.*

Entre les trois schémas — les Grands de l'ère atomique faisant régner une *pax atomica*, chacun des deux blocs laissant à son chef la direction monopolistique de la stratégie, le surgissement, au-dessus des deux grandes forces de frappe, de quelques forces secondaires — lequel est le plus probable ? En 1963, on répondrait : une combinaison du 3e et du 2e schéma, le chef de bloc gardant une autorité prépondérante dans les décisions politico-stratégiques. Mais cette prévision, probable à échéance de dix à vingt ans, est subordonnée à de multiples variables à échéance de cinquante ans : jusqu'à quel point durera l'alliance sino-russe, fondée sur la parenté idéologique, en dépit d'une ancienneté inégale dans la carrière révolutionnaire, en dépit d'un écart important des niveaux de vie, en dépit d'intérêts nationaux sur certains points divergents ? Il est possible d'affirmer que l'alliance sino-russe n'est

pas éternelle parce qu'aucune alliance ne l'a été dans le passé et qu'une alliance fondée sur la parenté idéologique passe pour particulièrement fragile. Mais le temps qu'il faudra à cette rupture, dès maintenant possible, du bloc soviétique pour s'accomplir, échappe à nos prises comme échappent à nos prises les transformations qu'apportera au régime politique de l'Union Soviétique un demi-siècle de coexistence avec l'Occident et de progrès économique.

*
* *

Les analyses précédentes reposaient sur une prémisse implicite, *la continuation du progrès scientifique et technique dans les voies actuellement ouvertes.*

Les besoins fondamentaux des hommes sont observables. Les problèmes pour l'humanité sont en petit nombre. Certains de ces problèmes ont été entièrement résolus au cours du dernier demi-siècle, par exemple celui des communications. Il est possible de transmettre de manière pratiquement instantanée n'importe quel message de n'importe quel point de la planète à n'importe quel autre. Les progrès encore possibles n'exigent plus ce que les Américains appellent un *break-through*, une percée dans le mur de l'inconnu. De même, le problème du transport est techniquement en voie de solution. Il n'importe guère que les avions de l'an 2 000 ne mettent qu'une heure et demi pour aller de Paris à New York au lieu de sept. Peut-être les grands sous-marins atomiques accéléreront-ils le transport de matières pondéreuses par mer. Ni en fait de transport, ni en fait de communication, ni pour satisfaire le besoin de logement ou celui de vêtement, il n'est besoin de percée : la difficulté majeure est de mettre la majorité de l'espèce humaine en mesure d'utiliser les connaissances scientifiques et techniques que possède l'avant-garde de l'humanité.

Certaines percées techniques pourraient cependant faciliter la solution des problèmes humains du demi-siècle à venir; par exemple la production industrielle de nourriture (culture des algues), la modification des climats afin d'élargir la superficie habitable ou cultivable, les grands travaux visant à modifier les données géographiques (ports artificiels, rendre cultivables les déserts, etc.). De vastes projets ont été évoqués par les techniciens. Je ne pense pas qu'ils jouent un grand rôle *d'ici cinquante ans* parce que les moyens courants de développement économique et social promettent provisoirement un plus grand rendement à moindres frais.

En revanche, des *percées scientifiques* ne sont pas exclues, elles sont même probables, non plus, comme au cours du demi-siècle précédent, dans les sciences physico-chimiques, mais dans les sciences biologiques. Après les chromosomes, les gènes ont été explorés et l'analyse de la matière vivante progresse au point qu'il n'est pas impossible de concevoir une manipulation du matériel génétique, la guérison de certaines maladies, transmises génétiquement, voire, à plus lointaine échéance, la maîtrise de certaines mutations. Pour l'instant, les mutations sont, pour la plupart, morbides ou régressives. Elles ne le sont pas toutes et, à condition de s'abandonner à la fiction scientifique, on pourrait suivre un physicien anglais, Prix Nobel de physique, Sir George Thomson, qui, dans un livre récent, s'interrogeait sur la « jeunesse éternelle », la découverte et l'élimination progressive de toutes les causes du vieillissement.

Mais nous sortons du cadre du demi-siècle. D'ici cinquante ans, il suffit de prolonger la ligne des progrès scientifiques, techniques, économiques pour formuler les interrogations décisives : l'humanité continuera-t-elle à accumuler sans les utiliser les moyens de destruction ? La fraction de l'humanité qui est pauvre et qui se reproduit trop vite parviendra-t-elle à accélérer l'allure de la croissance économique et à réduire l'allure de la croissance démographique ? L'humanité tout entière prendra-t-elle à temps conscience que la maîtrise dú nombre est la maîtrise qui, plus encore que celle de l'atome, commande l'accession à l'humanité de l'espèce humaine ?

D'ici 2012, ni les matières premières, ni l'énergie, ni même la nourriture ne risquent de faire défaut avec les seules techniques d'aujourd'hui. Mais une humanité composée de sept milliards d'individus ou d'insectes, dont la fraction la plus pauvre serait restée la plus prolifique, aurait laissé passer le moment d'une maîtrise raisonnable du nombre. Elle aurait créé les conditions de catastrophes ultérieures. En ce sens, la prospective d'aujourd'hui ne débouche ni sur des prophéties, dans le style de Tocqueville, ni sur des prévisions dans le style d'Émile Faguet, mais sur l'énoncé des grandes options entre lesquelles les hommes choisiront, sans que l'on puisse jamais, ni à l'avance ni rétrospectivement, préciser quels hommes seront ou ont été responsables du choix.

Raymond ARON

L'ÉCRITURE NE MENT PAS

On donnerait le Bon Dieu sans confession à cette jeune fille au visage angélique, pourtant... son écriture révèle : inconstance, manque de scrupules, le tout caché sous des apparences séduisantes.

Un visage peut mentir, une voix peut tromper, L'ECRITURE NE MENT PAS ! Les sentiments les plus cachés, les dons les plus ignorés apparaissent NOIR sur BLANC à celui qui sait analyser scientifiquement l'écriture. L'I.P.S. qui réunit la meilleure équipe de graphologues vous offre une DEMONSTRATION GRATUITE. Il suffit pour cela que vous écriviez quelques lignes à l'encre dans l'espace ci-dessous. Par retour, vous recevrez un "diagnostic" dont l'exactitude vous stupéfiera. Profitez de cette offre exceptionnelle en postant aujourd'hui même ce BON à découper à : I.P.S., 277, rue Saint-Honoré, PARIS-8e *(en joignant une enveloppe à votre nom et 4 timbres pour frais)*

Lisez ces extraits de lettres

Au point de vue santé en particulier votre diagnostic est le plus exact qui m'ait été fait.
Mme L. C. (Grenoble)

Je vous remercie en plus pour la note confidentielle. Beaucoup de jeunes gens devraient consulter la graphologie pour fonder un ménage ou choisir un métier. Ainsi des erreurs seraient évitées.
Monsieur S. K. (Nancy)

Mon avenir orienté selon vos directives me permettra d'occuper enfin une place dans la société.
Mme P. (Choisy-le-Roi)

Merci pour cette analyse graphologique troublante par sa netteté et sa vérité.
Docteur T. (Paris)

▪▪▪▪▪▪▪▪GRAPHO-TEST GRATUIT▪▪▪

écrivez ici

Recopiez simplement cette phrase : *" Je désire recevoir, sans engagement de ma part, un diagnostic gratuit de mon écriture ".* (N'oubliez pas de signer)

SC 4

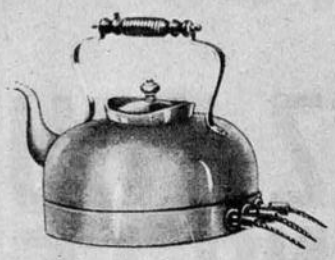
INTERNATIONAL PSYCHO-SERVICE
277, RUE SAINT-HONORÉ, PARIS - 8e (Anciennement : 10, Rue Royale)

La Science et la Vie 1913

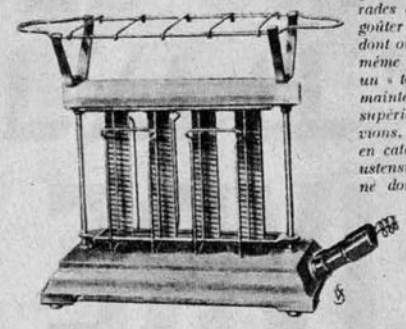
"La technique à votre service" : le confort ménager

Pour la table à thé

On peut aujourd'hui faire pour ses invités toute une amusante cuisine sur sa table à thé et dans son salon. Les fabricants se sont ingéniés à créer des modèles à la fois commodes et jolis dont les maisons spécialistes offrent une infinité au choix de l'acheteur à des prix qui depuis quelque temps déjà, n'ont plus rien d'effarant. Nous donnons sur cette page deux théières fort simples et un samovar très orné La première figure représente une bouilloire en cuivre poli que nous avons vu porter six tasses d'eau à ébullition en 8 minutes exactement. La théière dite viennoise peut être employée indifféremment pour le thé ou le café. Le samovar est en métal argenté très finement ciselé et appartient à une artiste de la Comédie-Française qui l'a fait installer dans sa loge où ses camarades et ses amis ont pris l'habitude de venir goûter au cours des répétitions. Le gril à pain dont on voit ici la photographie fait partie de la même installation et dore en quelques instants un « toast » des plus appétissants dont on peut maintenir les tranches au chaud sur les tringles supérieures. Il va sans dire que nous ne pouvons, sous peine de transformer notre magazine en catalogue, reproduire sur ces pages, tous les ustensiles ingénieux qui utilisent le courant. Nous ne donnons que quelques spécimens typiques.



THÉIÈRE ÉLECTRIQUE ORDINAIRE
Consommation de 4 hw : Prix 27 fr.



« TOASTER » OU GRILLE-PAIN
Consommation : 5 hectow. Prix : 40 francs.

CAFETIÈRE VIENNOISE

A ébullition rapide. Montée de l'eau par tubulure centrale et arrosage automatique par déversement. Peut servir indifféremment pour le thé et pour le café. Se fait en une infinité de modèles. Consommation du modèle ci-contre : 4 hw. Prix : 75 fr.

GRANDE FONTAINE A THÉ
Consommation : 5 hw. Prix : 800 fr.

La « Technique à votre service »... en 1913. Plus d'un lecteur sera sans doute surpris d'apprendre que la bouilloire électrique (27 F) et le toaster (40 F) faisaient déjà partie de l'appareillage ménager de nos grands-parents. En vérité, « La Science et la Vie » était déjà à l'avant-garde du progrès : nous avons, par curiosité, compulsé les catalogues des Grands Magasins de cette même année 1913 et n'y avons pas trouvé trace d'appareils électriques. La révolution apportée par « l'électricité chez soi » devra encore attendre un quart de siècle pour commencer seulement à bouleverser nos habitudes domestiques. En 1963, on peut tout juste dire qu'elle est en marche...

POUR TOUT LIRE

LISEZ TOUT DANS LE VRAI LIVRE DE POCHE

En effet, seul, le *vrai* Livre de Poche publie tous les grands auteurs : les grands auteurs d'hier comme les grands auteurs d'aujourd'hui, les grands auteurs français comme les grands auteurs étrangers. Romans, Poésie, Policiers, Théâtre, Histoire, Mémoires, plus de 1 000 ouvrages *Livre de Poche* ont déjà paru ; chaque semaine, il continue d'en paraître de nouveaux. *Le Livre de Poche,* c'est toute la littérature à la portée de tous. **En vente partout :** librairies, chaînes de magasins, kiosques, bibliothèques des métros et gares.

volume simple 200 p. **2 F** volume double 400 p. **3 F 40** volume triple 600 p. **5 F**

TECHNIQUE JAMICKEL 2 D

Seul Le vrai *Livre de Poche* Le LIVRE de POCHE *permet à tous de tout lire*

PUBLICIS

RASOIR PHILIPS "à piles"

Un vrai rasoir électrique aussi efficace, aussi robuste qu'un Rasoir Philips "Standard"

Offrez-vous ce rasoir électrique à piles ! Vous aurez mille occasions de vous en féliciter ! Equipé de la "double tête" qui a fait le succès mondial des rasoirs Philips, le rasoir à piles rase aussi vite et d'aussi près que le Philips "Standard". Vous pourrez vous raser parfaitement tous les jours, pendant plusieurs semaines, sans changer de piles.

Quatre "trouvailles" pratiques

- enrouleur automatique du fil
- petite brosse de nettoyage
- boîtier en matière plastique antichoc
- couvercle amovible avec miroir

PHILIPS

ELVINGER 12228 Ph. Affil

luc
fellot

1er banc d'essai mondial des photos couleurs

Nous avions bien failli renoncer à la tâche entreprise : réaliser le premier banc d'essai mondial des émulsions photographiques en couleurs. Pour satisfaire à notre souci d'objectivité, il a fallu en effet que notre « Maître d'œuvre », Roger Bellone, effectue... des milliers de clichés, de multiples séries d'essais devant corroborer les résultats obtenus. L'objectif de ce banc d'essai expérimental était triple :

- **Il convenait, d'une part, de définir les conditions d'emploi les plus avantageuses en fonction des tonalités particulières présentées par chaque émulsion.**
- **Il était intéressant en second lieu de vérifier la latitude de pose de chaque film et de noter jusqu'à quel point les erreurs de pose pouvaient être pardonnées. (On remarquera qu'il vaut mieux, en général, être surexposé que sous-exposé).**
- **Enfin, il n'était pas superflu de contrôler la rapidité des émulsions. (On a constaté que non seulement les fabricants ne « trichaient pas », mais que la plupart du temps, les émulsions étaient au contraire plus rapides que ne l'indiquaient les indices DIN ou ASA portés sur les notices.)**

Nous vous livrons nos résultats d'essai tels que nous les avons « lus » sur nos tables lumineuses. Notre seul regret est que le manque de rigueur des procédés d'impression en couleurs sur papier journal ne nous ait pas permis de reproduire les subtiles tonalités qui permettent à un œil exercé de reconnaître la marque d'un film.

La gamme des films en couleurs est aujourd'hui fort importante et ne cesse d'ailleurs de s'étendre. L'annonce de l'avènement, à des dates plus ou moins rapprochées, de nouvelles émulsions (Kodachrome 64 ASA, Eastmancolor 16 mm, XL Chrome Gévaert 8 mm, Super-Anscochrome 200-500 ASA, Telcolor nouveau) confirme encore la chose. Parallèlement à cette multiplication des pellicules, on assiste à une amélioration de leurs qualités, notamment du rendu de leurs couleurs, qui sont plus saturées et plus nuancées, de la finesse des détails reproduits, de la tolérance aux erreurs de pose et aux contrastes.

Cette évolution vers la diversité et la qualité fait que le photographe peut vraiment aujourd'hui exercer un choix, en fonction de ses goûts et du résultat qu'il désire obtenir. Mais il faut bien dire aussi que nombreux sont ceux qui, devant le rythme accéléré de ces changements, sont un peu perdus et ne savent plus trop quel film adopter. Aussi avons-nous pensé que le moment était venu de procéder à une confrontation de quelques-unes de ces émulsions, parmi les plus courantes, afin de voir quelles sont les limites de leurs possibilités pratiques.

Le problème n'est pas simple car, aux yeux des techniciens, il est un nombre important de facteurs qui peuvent fausser le résultat. Le plus important actuellement est le développement des émulsions, opération encore délicate qui exige beaucoup de soins et le respect d'un processus rigoureux. Ainsi, il suffit bien souvent de la variation de la température d'un bain de traitement d'à peine plus d'un quart de degré pour modifier sensiblement le rendu des couleurs. Il est donc important que l'organisation des laboratoires de développement soit conçue pour assurer de très nombreux traitements corrects et de qualité constante. C'est un problème qui n'a pas encore toujours été résolu avec toutes les garanties nécessaires, ce qui est fort grave pour la renommée d'une marque de pellicule qui, par ailleurs est bien fabriquée (1).

Nous plaçant dans les conditions des utilisateurs, nous avons réalisé notre banc d'essai en éliminant les facteurs qui lui auraient enlevé toute valeur : un sujet unique a été photographié en trente minutes avec les diverses émulsions; la lumière resta constante qualitativement durant ce laps de temps; le même appareil avec le même objectif fut seul employé; les variations d'exposition furent obtenues de préférence par variation du diaphragme.

(1) C'est par exemple le cas de Pérutzcolor. Nous avions signalé aux laboratoires Telos la fâcheuse dominante verte mentionnée dans nos essais. Elle provenait, nous dit-on après enquête, d'une pollution de l'eau des bains provoquée par des tuyaux d'adduction. Les conduites ont été refaites: la dominante n'apparaît plus aujourd'hui.

Huit émulsions furent choisies, toutes en type lumière du jour : Super-Anscochrome, exposée à 200 ASA; Ektachrome Haute Sensibilité, 160 ASA; Adoxcolor C 18, Agfacolor CT 18, Gévacolor R5, Pérutzcolor C 18, ces quatre émulsions de 50 ASA; Ferraniacolor et Kodachrome II, toutes deux de 25 ASA. Pour chaque pellicule, 7 diapositives ont été réalisées, la première avec une durée de pose normale, selon les indications de la cellule; trois autres avec des diaphragmes plus ouverts d'une demie, une et 2 divisions; les trois dernières avec, à l'inverse, des diaphragmes plus fermés d'une demie, d'une et de 2 divisions. Le sujet, photographié de face pour apprécier le rendu des couleurs, l'a ensuite été en contre-champ, pour permettre une étude du résultat avec un important contraste d'éclairage dû au contre-jour.

L'examen des planches de diapositives ainsi obtenues est éloquent à plusieurs titres.

Chaque émulsion a sa tonalité

Un rapide coup d'œil d'ensemble sur les diapositives fait immédiatement apparaître de surprenantes différences de tonalités d'une marque de pellicule à une autre. A la vérité, c'est là un fait bien connu et ce n'est pas sans raisons que les cinéastes recommandent de ne pas mélanger des émulsions différentes dans un même film. Leur juxtaposition ferait ressortir ces variations de teintes, compromettant l'unité de l'œuvre.

Ces différences de tonalités ne sont cependant pas un défaut des émulsions en couleurs, à la condition, bien entendu de ne pas se trouver en présence de dominantes accentuées et désagréables, comme cela se produit parfois avec un mauvais développement. Prise individuellement d'ailleurs, chaque diapositive ne donne pas toujours l'impression d'avoir une teinte particulière. Privé de point de comparaison, l'œil ne perçoit plus de dominante, à moins d'être particulièrement exercé.

Nous avons ainsi constaté que la majorité des émulsions modernes donnent une tonalité chaude, tantôt voisine du jaune (Adoxcolor, Agfacolor), tantôt plus proche du rose (Super-Anscochrome), ou du jaune vert (Kodachrome II, Pérutzcolor), ou encore du brun (Gévacolor). Les émulsions froides le sont très légèrement : Ektachrome HS, avec une tonalité bleutée, et Ferraniacolor, avec une nuance grise.

A ces teintes générales, normales répétons-le, subtilement légères lorsque la pellicule est bonne, s'ajoutent parfois des dominantes plus nettement apparentes, plus ou moins agréables, localisées dans les ombres et les parties sous-exposées. Ainsi, le Super-Ansco-

	SURExposition D'1 $\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	SURExposition D'1 DIAPHRAGME	SURExposition D'$\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	EXPOSITION CORRECTE
SUPER-ANSCO-CHROME 200 ASA	I/500 à f= I: 8 Toutes les couleurs sont rongées par la lumière; seules les ombres denses sont encore acceptables; aucune dominante de surexposition; diapositive inutilisable	I/500 à f= I: 9 Lumières très pâles, mais conservant encore tous leurs détails; teintes généralement exactes et assez saturées; verdures correctes; diapositive très acceptable	I/500 à f= I: II Peu de différence avec l'exposition correcte; Image très bonne	I/500 à f= I: I2,5 Tonalité chaude, très légèrement rosée; couleurs saturées et brillantes; verdures un peu sombre; ombres très légèrement mauves; bon rendu des sujets moyennement contrastés; Grain peu apparent; image agréable.
EKTA-CHROME H. S. 160 ASA	I/500 à f= I: 9 Toutes les teintes sont lavées mais non encore totalement "grillées"; la dominante bleutée subsiste. La diapositive reste utilisable	I/500 à f= I: II Les lumières et couleurs claires sont trop pâles, mais la surexposition n'est pas encore très marquée; les teintes sombres et les ombres sont sensiblement éclaircies avec dominante bleutée Diapositive acceptable	I/500 à f= I: I2,5 Les teintes sont un peu plus claires qu'avec l'exposition correcte, mais le résultat reste très bon; Verdures correctes; dominante bleutée très nette; Diapositive très valable.	I/500 à f= I: I6 Tonalité froide; couleurs saturées; verdures un peu sombre; Ombres bleutées; L'émulsion accepte aisément des sujets moyennement contrastés; Grain peu apparent.
ADOX-COLOR CT 18 50 ASA	I/I00 à f= I: II Surexposition générale; toutes les couleurs sont délavées et les lumières ne comportent plus de détails. Diapositive inutilisable	I/I00 à f= I: I2,5 Les couleurs claires et les lumières sont nettement délavées; les teintes sombres et les ombres le sont à un degrè moindre; seules les verdures restent acceptables; aucune dominante de surexposition; Cliché utilisable.	I/I00 à f= I: I6 Les couleurs claires et les lumières sont déja légèrement surexposées, mais l'ensemble reste bon; Verdures excellentes Aucune dominante.	I/I00 à f= I: I8 Tonalité légèrement chaude; Teintes très douces, souvent pastel; Verdures un peu sombres mais agréables; Ombres correctes sans dominantes; Ne supporte pas les grands contrastes d'éclairage.
AGFA-COLOR CT 18 50 ASA	I/I00 à f= I: 8 Les couleurs sont lavées, mais restent franches; les teintes foncées sont encore exactes, notamment les verdures. Aucune dominante de surexposition; Cliché encore utilisable.	I/I00 à f= I: 9 Seules les hautes lumières sont légèrement lavées; les couleurs foncées, notamment les verdures restent excellentes; Pas de dominante; Diapositive acceptable.	I:I00 à f= I: II Peu de différence avec la vue correctement exposée. Très bonne diapositive	I/I00 à f= I: I2,5 Tonalité chaude; Couleurs très saturées et brillantes; Verdures nuancées. Ombres correctes sans dominante; Emulsion acceptant un contraste d'éclairage assez important; Grande finesse de détails. Très belle image.

chrome tend à donner des ombres mauves et l'Ektachrome HS, bleutées. De même en Kodachrome II elles sont parfois très bleutées ou bleu vert. En Ferraniacolor et Gévacolor elles ont tendance à virer au brun; en Pérutzcolor, au vert. Ce n'est que sur l'Adoxcolor et l'Agfacolor qu'il n'a été observé aucune dominante semblable.

Il faut ajouter que ces dominantes sont sensiblement modifiées en projection par la lumière assez jaune des lampes à incandescence. Et il n'est pas rare, même, que ces dominantes soient totalement éliminées. C'est surtout le cas des tonalités bleutées et violacées. La légère teinte jaune vert du Kodachrome II disparaît également entièrement en projection.

Aux différences de tonalités, s'ajoutent des différences de couleurs. Le Super-Anscochrome, l'Ektachrome HS, le Kodachrome II

SOUS-EXPOSITION D'$\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	SOUS-EXPOSITION D'1 DIAPHRAGME	SOUS-EXPOSITION D,1 $\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	NOTRE CONCLUSION
/500 à f= I: I6 Peu de différence avec la vue normalement exposée Image très bonne	I/500 à f= I: I8 Toutes les couleurs restent bonnes: seuls les noirs et les ombres profondes perdent leurs détails par sousexposition; Diapositive très acceptable.	I/500 à f= I: 22 Seules les hautes lumières restent acceptables; toutes les autres parties du cliché sont opaques; aucune dominante accentuée La diapositive n'est plus valable.	Très bonne émulsion dont le rendement est le meilleurs lorsque l'éclairage est très faible; au soleil, n'est intéressante que pour des sujets très rapides; couleurs agréables et Vives; tolère une erreur de pose proche d'un diaphragme en surexposition et en sousexposition.
I/500 à f= I: I8 Légèrement plus foncé qu'avec une exposition normale mais reste très bon	I/500 à f= I: 22 Seules les ombres denses et les couleurs foncées perdent leurs détails par sousexposition; les lumières restent excellentes; Légère dominante violacée de sousexposition; Diapositive acceptable.	I/I.000 à f= I: I8 Seules les hautes lumières restent apparentes, les autres parties étant très opaques; Dominante bleue accentuée; diapositive inacceptable.	Très bonne émulsion dans les cas de faible lumière ou de sujets très rapides; semble plus sensible que la Super-Anscochrome; Dominante bleutée facheuse; Accepte des sujets assez contrastés, la tolérance de pose étant d'un bon diaphragme en plus ou en moins de l'exposition correcte.
I/I00 à f= I: 22 Image un peu plus dense qu'avec l'exposition normale; les noirs et les ombres sont bouchées; les autres couleurs sont à peu près normales; Diapositive valable.	I/250 à f= I: I8 Sousexposition accentuée, seules les teintes très claires sont encore bien apparentes; aucune dominante; Toutes les couleurs foncées et moyennes sont très opaques; Diapositive inutilisable	I/250 à f= I: 22 Cliché parfaitement opaque;Seules les hautes lumières sont encore perceptibles; Diapositive inutilisable	Bien exposée , l'émulsion donne des couleurs agréables; elle ne pardonne pas les surexpositions et sousexpositions importantes: au plus un demi-diaphragme de part et d'autre de la division correcte. Convient surtout pour traduire les sujets en teintes douces.
I/I00 à f= I: I6 Peu de différence avec l'exposition correcte; Image très bonne	I/I00 à f= I: I8 Toutes les couleurs restent bonnes; les noirs et les ombres denses perdent leurs détails par sousexposition; Aucune dominante Diapositive acceptable	I/I00 à f= I: 22 Cliché opaque, mais sans aucune dominante de sousexposition; les hautes lumières sont encore apparentes et agréables, quoique trop sombres; La diapositive n'est plus valable.	Excellente émulsion d'un usage courant; couleurs brillantes et restant exactes en surexposition et sousexposition; aucune dominante; verdures nuancées et bien rendues même par ciel brumeux ou couvert; tolère une erreur de pose d'un diaphragme en sousexposition et surexposition; accepte des sujets assez contrstés

et l'Agfacolor CT-18 donnent couramment des couleurs vives, alors que l'Adoxcolor, le Pérutzcolor, le Gévacolor et le Ferraniacolor ont tendance à fournir des teintes plus douces, plus pastel.

En faisant notre banc d'essai, notre but était avant tout de rechercher si les émulsions modernes pardonnaient les erreurs de pose.

Les slogans publicitaires l'annonçaient et notre essai l'a confirmé : cette tolérance de pose a été portée en moyenne à un diaphragme. Pour nombre d'émulsions, dans ces limites, la diapositive reste excellente; et elle est encore acceptable avec un diaphragme et demi d'erreur en plus ou en moins de la division correcte. Mais nous n'avons pas trouvé d'émulsion qui supporte jusqu'à deux diaphragmes d'écart.

Il ne faut d'ailleurs pas déduire de cette

	SUREXPOSITION D'1 $\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	SUREXPOSITION D'1 DIAPHRAGME	SUREXPOSITION D'$\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	EXPOSITION CORRECTE
GEVACOLOR R 5 **50 ASA**	I/100 à f= I: 8 Toutes les couleurs claires et les lumières sont délavées; seules les teintes très sombres et les verdures sont encore acceptables La diapositive n'est plus valable.	I/100 à f= I: 9 Le noir, le rouge sombre et les verdures sont acceptables; les autres couleurs sont très lavées Pas de dominante de surexposition; La diapositive est difficilement acceptable.	I/100 à f= I: 11 Légèrement plus clair que dans le cas d'exposition normale Les verdures sont meilleures; les teintes très claires un peu surexposées Pas de dominante; Diapositive valable.	I/100 à f= I: 12,5 Tonalité chaude; tons doux; verdures légèrement brunes; Ombres correctes; Les contrastes importants sont mal tolérés; Dans l'ensemble, image agréable.
PERUTZ-COLOR CT 18 **50 ASA**	I/100 à f= I: 8 Les verdures et les noirs seuls restent acceptables; les autres couleurs sont fortement lavées; La dominante verdâtre est nettement atténuée. La diapositive n'est plus valable.	I/100 à f = I: 9 Surexposition à peine perceptible dans les lumières; verdures bien traduites; la dominante verdâtre est atténuée; Cliché restant encore bon.	I/100 à f= I: 11 Peu de différence avec l'exposition correcte.	I/100 à f= I: 12,5 Dominante verdâtre; Tons doux; Verdures très légèrement bleutées; Ombres correctes; Tolère assez bien les contrastes importants.
FERRANIA-COLOR **25 ASA**	I/100 à f= I: 5,6 Les verdures et les noirs seuls restent acceptables, quoiqu'éclaircis; les autres couleurs sont fortement lavées; Aucune dominante de surexposition; Cliché encore récupérable.	I/100 à f = I: 6,3 Teintes sombres bien traduites; les lumières sont un peu lavées; Aucune dominante; Diapositive encore très acceptable.	I/100 à f= I: 8 Très légère surexposition des lumières; les autres parties de l'image sont correctes.	I/100 à f= I: 9 Tonalité légèrement froide; Tons pastels; Verdures légèrement gris bleutées; Ombres correctes; Accepte un contraste moyen
KODACHROME II **25 ASA**	I/100 à f= I: 6,3 Les lumières et teintes claires sont délavées; les couleurs foncées restent bonnes; Pas de dominante de surexposition; Diapositive acceptable	I/100 à f= I: 8 Les lumières sont un peu lavées; toutes les couleurs restent bien rendues. Aucune dominante; Diapositive valable.	I/100 à f= I: 9 Peu de différences avec l'exposition normale; Image très bonne.	I/100 à f= I: 11 Tonalité chaude; Couleurs saturées et très brillantes; Verdures nuancées; Ombres légèrement bleues-vertes; Accepte des sujets assez contrastés; Très grande finesse de détails.

tolérance des émulsions en couleurs, qu'on peut impunément utiliser une durée d'exposition approximative. En fait on a toujours intérêt à serrer au plus près l'ouverture correcte de diaphragme. Car c'est tout de même dans ces conditions que les couleurs sont les plus belles et que les contrastes sont les mieux enregistrés. Et le véritable intérêt de cette meilleure tolérance des films polychromes, c'est de pouvoir enregistrer facilement des sujets contrastés, en conservant des détails à la fois dans leurs ombres et dans leurs lumières.

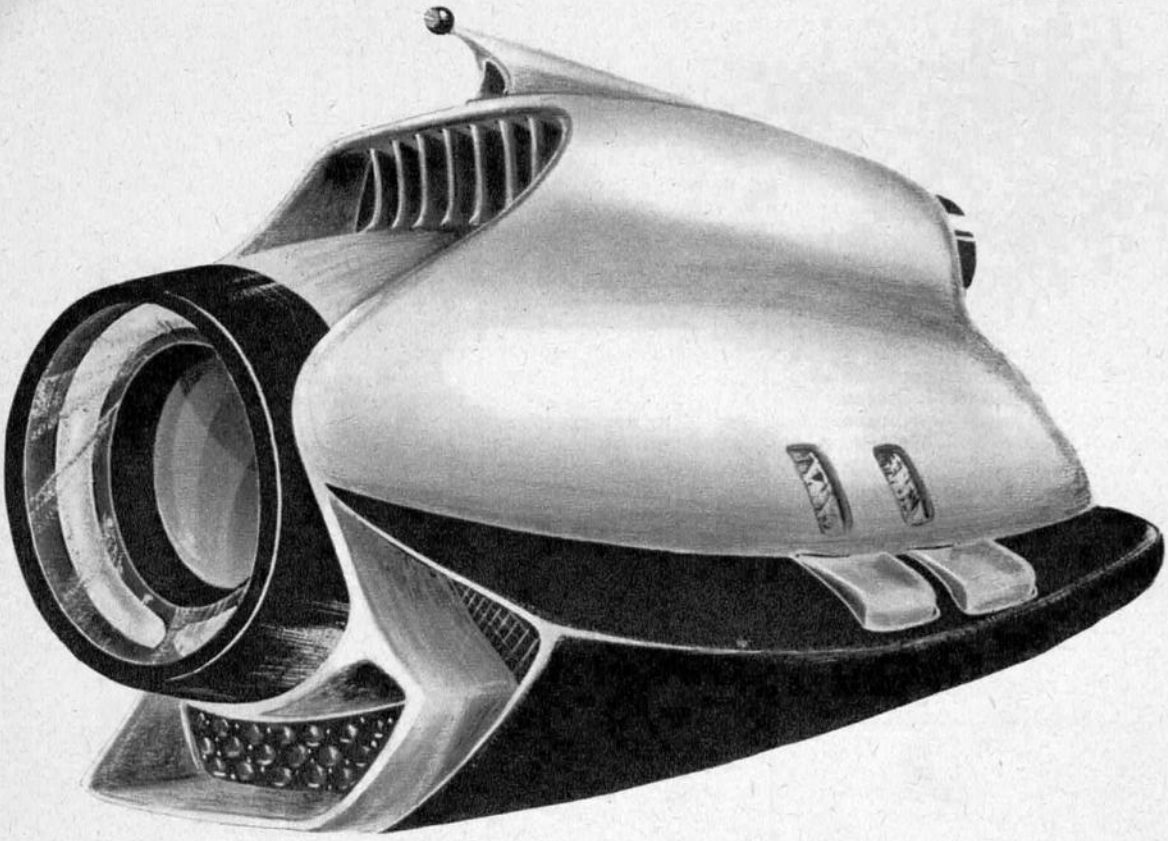
Cet écart entre les ombres et les lumières, entre les parties sombres et les parties claires, que pouvaient reproduire correctement les anciennes émulsions, ne dépassait pas le rapport 1 : 3 pour un bon rendu des teintes. Il apparaît aujourd'hui du double pour les meilleures émulsions.

SOUS-EXPOSITION D $\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	SOUS-EXPOSITION D'1 DIAPHRAGME	SOUS-EXPOSITION D,1 $\frac{1}{2}$ DIAPHRAGME	NOTRE CONCLUSION
I/100 à f= I: I6 Les ombres sont bouchées, les verdures et teintes foncées perdent quelques détails par sousexposition Diapositive acceptable	I/100 à f= I: I8 Sousexposition déja nette Cliché opaque et brunâtre Les lumières seules restent valables; Cliché difficilement utilisable.	I/100 à f= I: 22 Image se devinant à peine dans une surface de tonalité brune opaque; Cliché irrécupérable.	Emulsion convenant aux sujets peu contrastés; la tolérance de pose ne dépasse pas une demie division de diaphragme en plus ou en moins de la valeur exacte. Tons doux.
I/100 à f= I: I6 Peu de différences avec l'exposition normale.	I/100 à f= I: I8 Les teintes claires et les lumières restent correctes; les couleurs foncées et les ombres perdent quelques détails par sousexposition; Dominante verte accentuée Cliché acceptable.	I/100 à f= I: 22 Les lumières restent acceptables, quoiqu'étant très sombres; Ombres et verdures très opaques avec dominante verte; Le cliché n'est plus utilisable.	Emulsion convenant pour des rendus de couleurs en tons doux; Accepte une erreur de pose d'un bon diaphragme en surexposition et en sousexposition. Dominante verdâtre facheuse.
I/100 à f= I: II Peu de différences avec l'exposition correcte; diapositive très acceptable.	I/100 à f= I: I2,5 Les verdures et couleurs foncées perdent leurs détails par sousexposition Ombres légèrement bleutées Ensemble encore très acceptable.	I/100 à f= I: I6 Les lumières restent acceptables malgrè leur assombrissement Ombres opaques avec dominante bleutee; Diapositive pouvant encore être employée.	Emulsions donnant des tons très pastels; Tolère une erreur de pose d'un bon diaphragme en plus ou en moins de l'exposition correcte.
I/100 à f=I:I2,5 Peu de différences avec l'exposition normale; image très bonne	I/100 à f= I: I6 Seuls les noirs et ombres denses perdent quelques détails; les autres teintes restent valables Très légère dominante verdâtre de sousexposition; Diapositive acceptable	I/100 à f= I: I8 Image opaque mais encore utilisable; Dominante verdâtre de sousexposition peu agréable.	Excellente émulsion donnant des couleurs saturées; verdures nuancées supportant toutefois mal la sousexposition; Tolérance de pose d'un peu plus d'un diaphragme en surexposition et d'un peu moins d'un diaphragme en sousexposition; Accepte des sujets assez contrastés; Très grande finesse de détails.

Il est enfin une question qui tracasse bon nombre d'amateurs, et qui trouve, dans une certaine mesure, réponse dans notre banc d'essai : la sensibilité de l'émulsion correspond-elle réellement à celle qui est annoncée sur l'emballage ? La comparaison des résultats ne montre pas d'écarts très importants. Ceux-ci restent dans les limites des tolérances, la rapidité d'un film pouvant varier en fonction de nombreux éléments et en particulier avec les conditions de développement. C'est d'ailleurs ce qui permet à Ansco de laisser choisir aux utilisateurs la sensibilité d'emploi de ses émulsions : le Super-Anscochrome, par exemple, peut être indifféremment exposé à 100 ou 200 ASA. Il suffit de le préciser au laboratoire de traitement qui effectue le développement en conséquence.

Roger BELLONE

EXCLUSIF



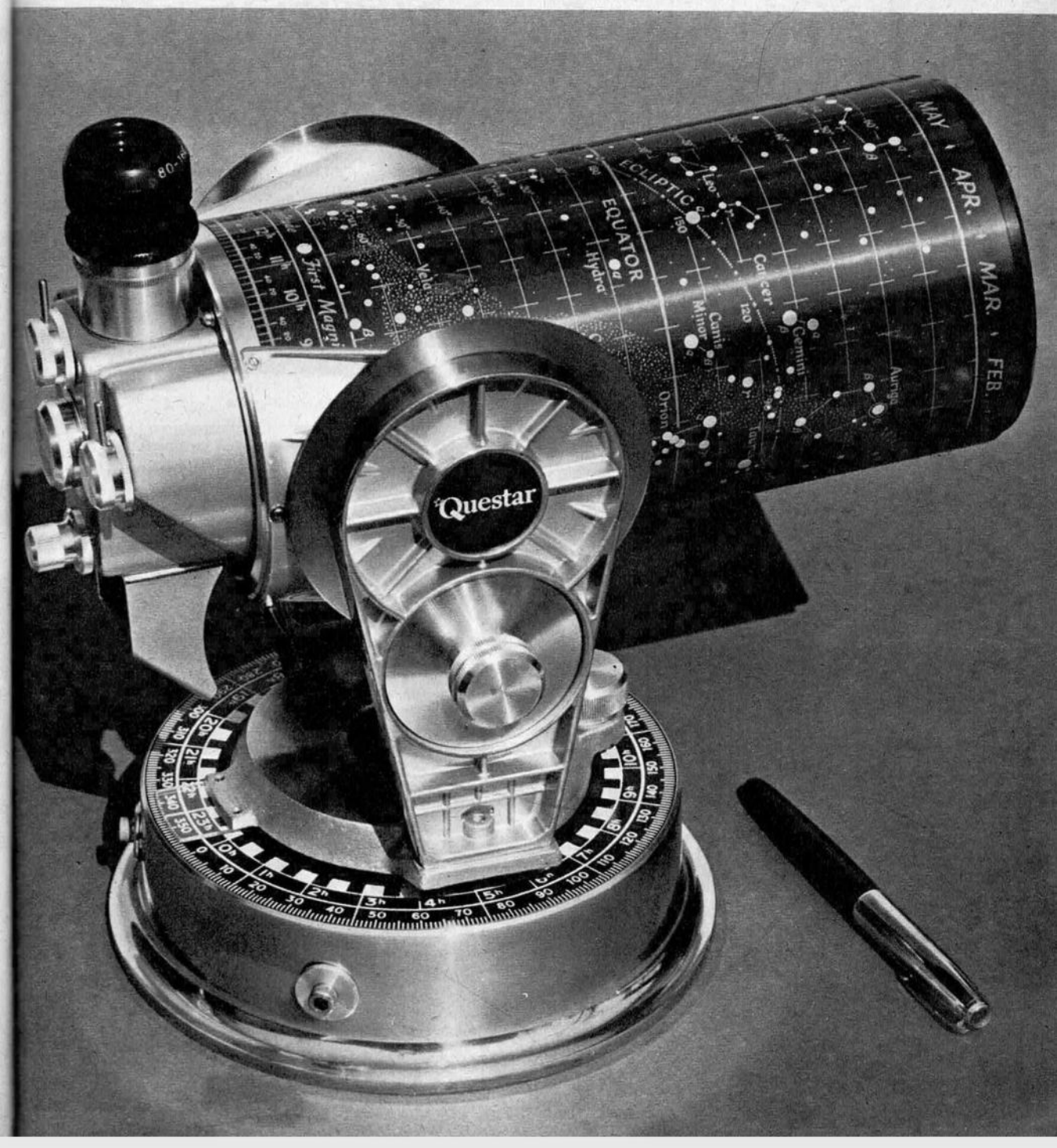
Dans 50 ans : mise au point par radar

Les Éts Zeiss-Ikon à Stuttgart ont réservé à « Science et Vie » la primeur d'une étude futuriste sur l'appareil photographique de demain. Voici comment l'esthéticien industriel Fritz Costabel a imaginé les formes de cet appareil. L'idée générale qui a présidé à cette étude est que l'appareil de l'an 2013 devra répondre au triple impératif de la simplicité d'emploi, de la rapidité des manœuvres pour l'instantané, et du maximum d'universalité avec un minimum d'accessoires. On a conservé, au départ, le principe de la visée reflex mono-objectif appliqué déjà avec succès sur les Contaflex et Contarex. Mais il a été admis que, dans 50 ans, des dispositifs encore inconnus aujourd'hui seraient généralisés, tels que : télémètre-radar automatique, transmission de l'image au domicile du photographe avec enregistrement simultané sur film ou sur ruban magnétique, flash annulaire électronique incorporé dans l'objectif et alimenté par batteries solaires. L'objectif de l'avenir sera sans doute électronique avec commande magnétique de la focale (variable du grand angulaire de 180° jusqu'au téléobjectif,avec triple pas hélicoïdal permettant d'opérer à des distances extrêmement courtes), de la luminosité et de la mise au point.

La forme esthétique, fonctionnelle, tient compte de cette évolution : l'appareil se tient comme des jumelles.

Un télescope pour... 24 x 36

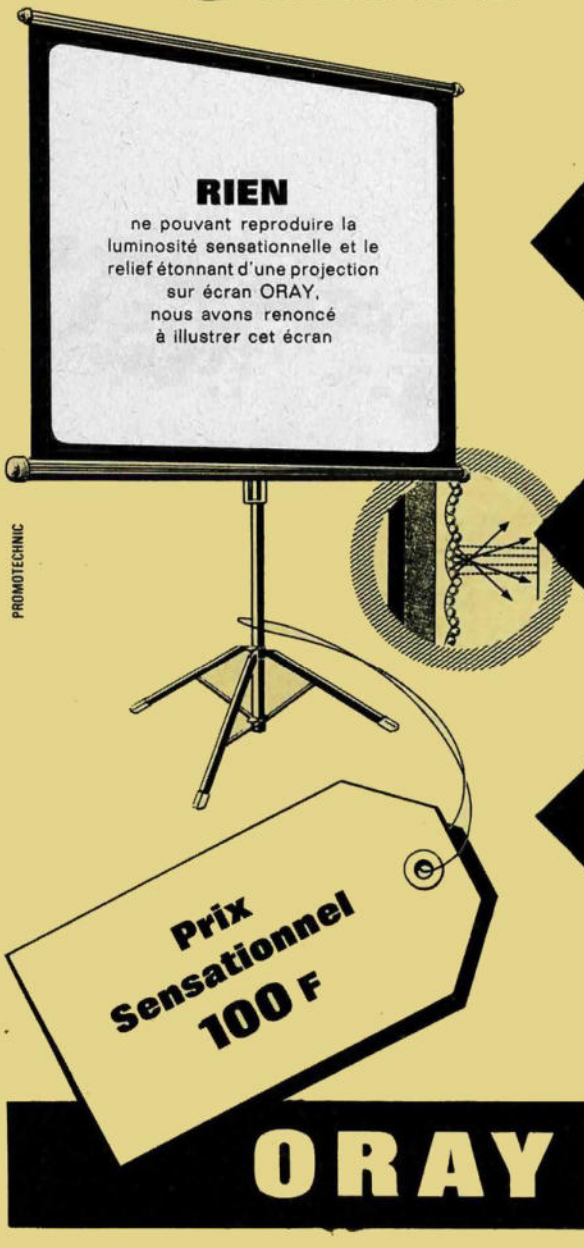
Photographier avec un petit télescope de poche est devenu chose possible grâce au Questar. Cet instrument possède une gamme de focales variant de 1 200 à 15 250 mm. Presque tous les appareils 24 × 36 à objectifs interchangeables peuvent se fixer sur le Questar. Quant aux applications, elles ne concernent pas seulement la photographie astronomique : on peut utiliser l'instrument pour toutes prises de vues à très grandes distances, pour faire de la macrophotographie (un détail de fleur peut être saisi à dix mètres) ou de la microphotographie (il suffit d'opérer à 2 ou 3 mètres).



Vous aussi, projetez sur

ORAY-COLOR

Le meilleur écran du monde pour la couleur



Un écran sur trépied 115 x 115

image maximum
encombrement minimum
cinéma
vues fixes

Perlé bleuté multicellulaire

grand angle de réflexion
luminosité incomparable
image virtuelle (sensation du relief)
couleurs exactes

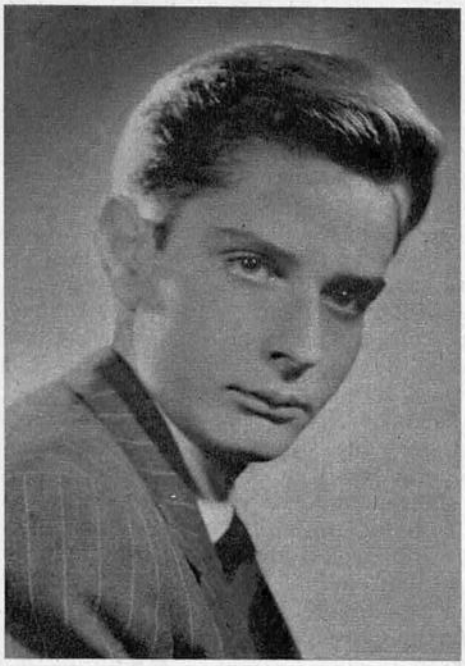
Pour 100 F

Ce prix extraordinaire a pu être obtenu par une production massive dans les nouvelles usines ORAY, les plus modernes du monde, qui sont à l'avant-garde de la conception et de la production de tous les écrans professionnels ou amateurs

ORAY

Le meilleur des écrans pour l'élite des projectionnistes est sélectionné par **1.400 concessionnaires**

Documentation et liste dépositaires sur demande à **ORAY**
DOURDAN (S.-et-O.) - Tél. : 292 à Dourdan (II)



AVEZ-VOUS UNE BONNE MÉMOIRE

Avez-vous une bonne mémoire ? C'est pour vous une question d'une importance capitale, en effet, quels que soient votre âge, votre situation, vous devez considérer que votre avenir dépend, en grande partie, des connaissances que vous aurez su non seulement apprendre, mais retenir.

Il n'est pas, pour vous, question de chercher comme au temps de Léonard de Vinci ou même de Voltaire à devenir une encyclopédie vivante, mais de posséder en plus d'une bonne culture toutes les connaissances nécessaires à vos activités.

« Une tête sans mémoire, disait Napoléon qui, lui, avait une mémoire prodigieuse, est une forteresse sans garnison. » Il est certain en effet que, face à la complexité du monde moderne, une bonne mémoire importe autant que de savoir lire ou écrire.

Or, combien d'employés n'ont pu améliorer leur situation, parce qu'ils n'avaient pas eu le courage d'apprendre une langue étrangère. Combien de secrétaires doivent se contenter d'un poste subalterne parce qu'elles sont incapables de retenir tous les éléments d'un dossier. Et combien d'avocats ont perdu la confiance de leurs clients parce que, au cours d'une consultation, ils étaient soudain obligés de recourir à leur Dalloz...

En réalité, tous ceux qui renoncent à progresser, en se contentant d'accuser leur mémoire, ont tort. « Il n'y a pas de mémoire défectueuse, il n'y a que des mémoires sous-développées », affirme le professeur Reinshaw, un des grands spécialistes de la mnémotechnie.

L'un des meilleurs exemples de cette affirmation est l'histoire de Suen, un trapéziste, qui, à la suite d'un accident, dut abandonner son métier. Mais il avait, comme il le disait lui-même, « le cirque dans la peau ». Il travailla d'arrache-pied, développa sa mémoire, et reparut deux ans plus tard sous un chapiteau comme « calculateur prodige ».

L'importance de la mémoire a été reconnue de tout temps. Ne pas oublier un nom ou un visage est en effet essentiel, et les hommes politiques le savent bien, depuis Périclès, qui connaissait personnellement tous les citoyens d'Athènes.

C'est dans le même esprit que Franklin D. Roosevelt passa de nombreuses années à éduquer sa mémoire. Peu à peu, il devint compétent sur quantité de sujets, de la politique internationale à la sculpture chinoise. Pendant la guerre, il stupéfiait son état-major par l'étendue de ses connaissances géographiques, citant sans erreur la profondeur des fonds marins ou la physionomie du

terrain sur lesquels se déroulait telle ou telle bataille.

Joseph Staline n'était pas moins extraordinaire, et Eric Johnston, président de la Chambre de Commerce des États-Unis, considère qu'il lui doit la plus grande humiliation de sa vie. Bien que spécialiste des problèmes de l'industrie automobile américaine, il fut surpassé dans ce domaine par les connaissances du chef d'État soviétique.

La mémoire est à l'origine de bien des réussites : combien d'acteurs doivent leur carrière au fait qu'ils ont pu, en apprenant un rôle en une journée, remplacer un comédien malade !

F. D. Roosevelt

Certes, ces cas sont exceptionnels; mais le « Quitte ou Double » et les jeux télévisés ont montré que les champions de la mémoire étaient beaucoup plus nombreux qu'on ne l'imaginait. Pour la plupart, cette mémoire n'est pas innée, mais acquise. Comme l'a rappelé le professeur Reinshaw, « il n'y a pas de magicien de la mémoire, pas plus qu'il n'y a pas de talisman ni de pilule miracle pour acquérir une bonne mémoire. Mais il y a des techniques pour développer une fonction mentale que l'on croit à tort défectueuse, parce que l'on n'a pas su encore en tirer parti ».

La meilleure démonstration de cette théorie a été donnée, il y a quelques années, par un étudiant en droit. Jacques Abeel, bien qu'il eût suivi les cours de capacité avec une régularité toute fantaisiste, fut reçu avec mention, mais négligea de venir chercher son diplôme dont d'ailleurs il n'aurait su que faire. Cet étudiant-mystère, autrefois brillant élève en français, n'avait alors jamais pu absorber l'histoire et la géographie. Sa mémoire récalcitrante s'y refusait absolument. Comprenant que, quelle que soit sa profession, il serait toujours handicapé par sa mémoire défaillante, il décida de l'éduquer et de la développer. Il lut tous les livres traitant de la question, devint un excellent psychologue, mais ne trouva rien qui pût l'aider efficacement. Ses recherches ayant fait de lui un passionné pour les problèmes de la mémoire, il décida de créer lui-même un système qui lui permettrait, non seulement de posséder une mémoire normale, mais de devenir un maître en la matière. L'expérience de la capacité en droit n'avait été qu'un test pour lui-même et les autres, afin de prouver l'efficacité de la méthode Chest qu'il venait de créer.

— Voyez-vous, m'a dit Jacques Abeel, j'ai souvent remarqué que les gens qui ont une mauvaise mémoire possèdent une intelligence supérieure à la moyenne, et c'est sur ce principe essentiel que j'ai fondé toute la méthode Chest.

Cette méthode, aujourd'hui pratiquée dans le monde entier, est devenue un cours auquel font appel aussi bien des étudiants que des professeurs, des prêtres désireux de ne plus lire leurs sermons, des ouvriers qui veulent devenir agents techniques ou ingénieurs.

Il ne faut pas oublier que même les gens dotés d'une bonne mémoire ont intérêt à l'entretenir. Les plus grands acteurs ont connu des défaillances, et Suzanne Flon, par exemple, se rappelle avec terreur la cinq centième de *la Petite Hutte*, où elle éprouva un tel trou de mémoire qu'il fallut baisser le rideau.

— Je suis persuadé, pour cette raison, m'a dit Jacques Abeel, que la méthode Chest intéressera beaucoup de vos lecteurs. Tout ce que je n'ai pu vous dire dans le cadre de cet article leur sera expliqué dans une documentation gratuite. Ils verront alors combien il est facile de développer sa mémoire car j'insiste sur ce point, c'est très facile !

TESTEZ VOUS-MÊME VOTRE MÉMOIRE

Attention, pour faire ce test, il est nécessaire d'avoir lu entièrement l'article « Avez-vous une bonne mémoire ».

Maintenant fermez votre numéro de SCIENCE ET VIE; observez-en la couverture pendant 30 secondes, puis fermez les yeux quelque temps...

Ouvrez de nouveau votre revue et répondez aux questions suivantes, mais :

a) Ne trichez pas... répondez à vos tests sans regarder à nouveau ni la couverture de la revue ni le texte de l'article ci-contre.

b) Ne vous découragez surtout pas si vous ne pouvez pas répondre à toutes les questions, il s'agit d'un test, non d'un pensum.

1° Quel est le nom du professeur américain cité deux fois dans l'article consacré à la mémoire ?

.....

2° Quel est le nom du trapéziste dont il a été question dans ce même article ?

.....

3° Quels sont les noms de personnages connus cités dans cet article ?

.....

.....

4° Écrivez ici la citation de Napoléon sur la mémoire...

.....

.....

.....

.....

5° Quel est le nom de la personnalité dont le portrait figure sur la couverture du présent numéro ?

.....

6° Quelle est la couleur de ses yeux ?

.....

7° Quelle est la couleur de son veston ?

.....

8° Porte-t-elle une pochette ?

.....

9° Quelle est la forme de ses lunettes ?

.....

10° Écrivez le texte figurant à droite du titre de la revue...

.....

.....

.....

Renvoyez-nous le résultat de ce test soit en découpant cette page, soit en recopiant vos réponses sur une feuille de papier. Veuillez également préciser :

Votre nom ..... Prénom ..... Age .....

Profession ..... Adresse .....

Nos psychologues spécialistes étudieront votre cas personnel et vous enverront gratuitement :

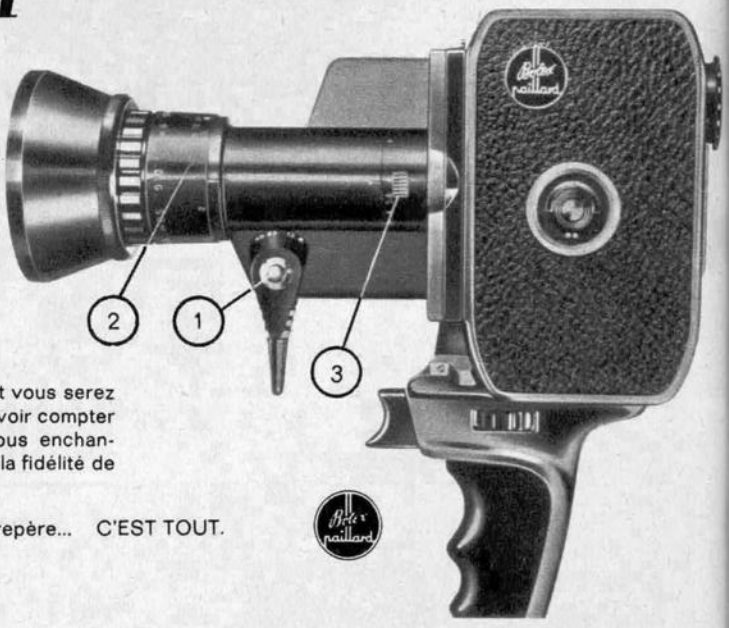
1° Une étude intéressante sur votre mémoire personnelle,

2° Un petit livre qui vous montrera comment, quelles que soient vos possibilités actuelles dans ce domaine, vous pouvez les améliorer dans des proportions considérables.

Écrivez — en vous recommandant de Science et Vie à l'une des adresses suivantes :

Pour Paris — I.P.M. 16, rue de la Paix, Paris 2e. Pour le Benelux — I.P.M. 20, rue Fusch à Liège. Pour la Suisse — I.P.M. 9, rue Saint-Jean à Genève-18.

la double personnalité de la



La première : la simplicité même.
Considérez le côté gauche de la caméra et vous serez entièrement rassuré. En effet, il suffit de savoir compter jusqu'à 3 pour obtenir des images qui vous enchanteront par leur netteté, leurs contrastes et la fidélité de leurs couleurs.

(1) un levier (2) une bague (3) un repère... C'EST TOUT.

PUBLI-CITÉ PHOT

OSCAR DE L'EXPORTATION
1962

DANS LE MONDE ENTIER
48 NATIONS
ONT ADOPTÉ
LES LAMPES ***SAIPE***

... et jour,
en toutes circonstances
filmer

24 HEURES SUR 24

AVEC LA LAMPE
SAIPE SLJM
qui permet d'enchaîner en lumière artificielle les séquences d'un film "COULEUR" commencé à la lumière du jour

PAS DE CHANGEMENT D'ÉMULSION
PAS DE DÉCHARGEMENT DE CAMÉRA

La lampe **SAIPE** SLJM est vraiment
LE SOLEIL DE POCHE DE L'AMATEUR

Chez votre revendeur

BOLEX ZOOM REFLEX

Et au fur et à mesure que vous progresserez dans l'art du cinéaste, vous découvrirez de nouvelles possibilités qui feront de vous un virtuose,
grâce à l'incomparable **BOLEX ZOOM REFLEX.**
Démonstration chez les Concessionnaires.

PAILLARD BOLEX

la caméra suisse de renommée mondiale.

Sur demande, brochure descriptive et spécimen Ciné Gazette
Service Informations PAILLARD BOLEX 22, avenue Hoche, Paris 8e

---

gagnez 70 F. en deux heures

170 - 78 - 35 mm

c'est une production

EURO KIT

EN VENTE SEDEK 124 Bd MAGENTA - PARIS 10e
TELEPHONE : TRUdaine 53-11

Vente par correspondance franco 84,50 NF. Règlement à votre choix : à la commande : mandat, chèque, c.c.p., ou contre remboursement. Pour bénéficier de cette offre indiquez sur votre commande la référence : SV

grâce à l'ensemble "MONTEZ-LE VOUS-MÊME" MELBOURNE

CARACTÉRISTIQUES INÉGALÉES

- Boîtier absolument incassable, moulé en kralastic
- Gammes PO-GO.
- Six transistors, une diode.
- Haut-parleur diamètre 70 mm, 8.000 gauss.
- Sensibilité : 30 mw sortie BF pour un champ de 50 µv par mètre à l'entrée du récepteur.
- Puissance de sortie 300 mw.
- Alimentation 9 volts par pile standard.

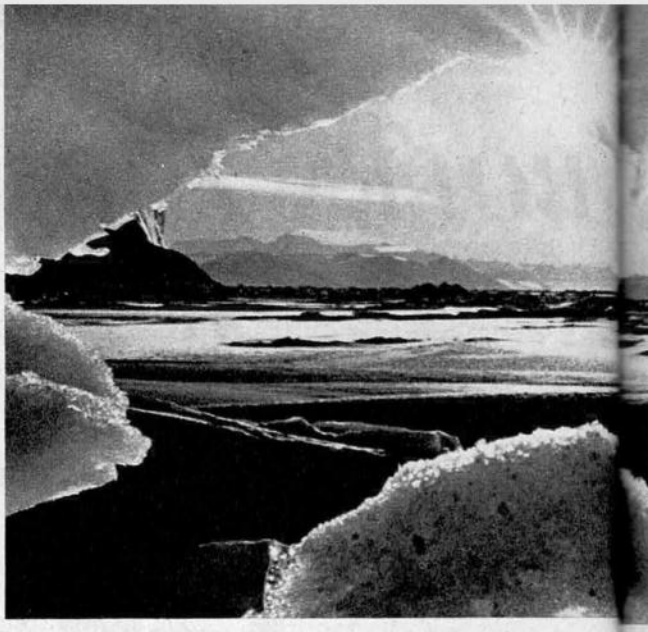
MELBOURNE NE COUTE QUE 79,90 F

MELBOURNE par la qualité de son écoute, sa robustesse, ses dimensions réduites, deviendra pour vous le compagnon indispensable de tous les instants.

MELBOURNE est facile à construire, bien que d'une technique professionnelle il peut être réalisé par tous.

MELBOURNE grâce à sa notice qui ne demande aucune connaissance technique que de "SAVOIR LIRE" est le premier ensemble électronique KIT mis à la portée du grand public.

MELBOURNE est livré dans un élégant coffret mousse plastique, comprenant : TOUTES LES PIÈCES DÉTACHÉES NÉCESSAIRES A SA RÉALISATION y compris la pile et la soudure ainsi que sa super notice.



Par la lucarne de glace, où le soleil a posé un diamant, l'homme contemple pour la première fois les horizons infinis du plus vrai et du plus mort des déserts : l'Antarctique, septième continent du monde. C'est la terre des découvertes de Charcot et de Paul-Emile Victor.

Il y a de sérieuses raisons de penser que le monde ralentit sa marche. Des études de l'astronome Fotheringham, sur des documents astronomiques de Babylonie, suggèrent que la Terre a perdu 4 h ½ depuis 3000 ans.

La forme asymétrique du monde est liée à des déformations élastiques de son intérieur, ce qui pose le problème de sa rigidité. A court terme, tout se passe comme s'il avait la rigidité de l'acier. Les grands séismes le font sonner comme une cloche, et il y a des « marées » terrestres, sorte de rythme de respiration quotidienne de ses parties solides, qui font penser que sous l'effet de forces de courte durée, la Terre ne s'abandonne pas aux distorsions permanentes. Elle se laisse par exemple déformer d'un millimètre par l'attraction de la Lune et du Soleil, pour reprendre, aussitôt après, son contour normal. Mais les physiciens s'inquiètent de savoir comment la Terre se comporte à la longue, quand elle est soumise à des forces qui s'exercent pendant des millions d'années : peut-être comme un corps fluide, sans résistance, à la recherche d'un nouvel équilibre d'adaptation. Cette idée contient peut-être le germe d'une réponse à la question obscure : comment naissent les montagnes ?

Elle conduit aussi à une autre question : le monde est-il en expansion ? On a déjà observé que l'univers se déploie, les galaxies s'éloignent. En 1931, Dirac a suggéré une explication : la force d'attraction universelle faiblit. Si c'est vrai, cela touche notre Terre. Les grandes déchirures découvertes dans les fonds océaniques, aux points faibles de l'écorce terrestre, pourraient signifier que notre globe se dilate.

Si la Terre trahit ses secrets par des anomalies gravimétriques, elle les trahit aussi par son magnétisme. Le phénomène de l'aimantation est connu depuis des millénaires, mais il y a 400 ans à peine qu'on s'est aperçu que la Terre entière agit comme un monstrueux aimant. Mais comment croire qu'elle puisse cacher dans ses entrailles un aimant permanent ? On fit l'expérience, en chauffant une barre magnétique au rouge : elle cessait d'être aimantée. Manifestement, un aimant ne pourrait conserver ses propriétés aux températures des grands fonds terrestres.

Au cœur du monde, une dynamo liquide

On est là devant un des phénomènes les moins bien expliqués de la Terre. La théorie actuelle la plus raisonnable est celle du Professeur Elasser, du Scripps Institute, aux États-Unis. Il suppose que la masse fantastique d'alliage nickel-fer du noyau extérieur, qui tourne au sein du monde, agit comme une dynamo, en convertissant son mouvement mécanique en courant électrique. Le noyau métallique en fusion serait donc un véritable électro-aimant : une sorte de générateur à disque de Faraday, à l'échelle du noyau terrestre, mû par la chaleur qui crée des courants de convection dans le métal fondu. Ici, à l'origine du monde, un courant électrique est né de l'interaction électrolytique de métaux différents. Une fois mise en route, l'énorme machine était lancée pour toujours. Le mouvement de cette dynamo liquide a amplifié le courant primordial, et le champ magnétique terrestre s'entretient désormais tout seul. Le noyau métallique a une rotation plus lente que le reste de la Terre, ce qui expliquerait pourquoi, avec le temps, le champ magnétique semble se déplacer vers l'ouest. Au rythme observé, il devrait faire le tour complet du globe en 1 600 ans.

Et comme pour la gravitation, les géophysi-

ciens découvrent de plus en plus d'irrégularités dans le magnétisme : des variations de champ qui font penser que le noyau liquide est le siège de graves turbulences et de courants parasites.

En 1831, Ross découvrait l'emplacement du pôle magnétique dans la péninsule de Boothia, au large de la côte septentrionale du Canada. En 1947, Serson le retrouvait sur l'île du Prince de Galle, 320 km plus au nord. En 1959, on le situait dans l'île Melville, et sa course paraissait s'accélérer, puisqu'il avait encore parcouru 300 km en bien moins de temps qu'avant. Les migrations du pôle magnétique posent un grave problème de navigation, dans un monde déboussolé. Pour certains endroits, la déclinaison magnétique portée sur les cartes comporte déjà plusieurs degrés d'erreur. La Russie a construit récemment un navire non-magnétique pour reprendre toute l'étude magnétique des océans, et les Américains préparent pour 1965 un vaste quadrillage par air.

Le souvenir magnétique de la Terre

Aujourd'hui, le magnétomètre, traîné par bateau ou par avion, sert partout à mettre en évidence des gisements miniers, des réserves pétrolières, et à explorer l'écorce sous-marine. En 1958, le docteur Victor Vacquier fit, grâce au magnétomètre, une remarquable découverte dans le Pacifique. On avait depuis quelque temps noté l'existence d'énormes escarpements, que l'on soupçonnait être les bords de fissures géantes dans le sol océanique. Le Dr Vacquier trouva une concordance parfaite des tracés magnétiques entre les deux bords de chaque faille : indéniablement, l'écorce terrestre s'était déchirée dans cette région, et les lèvres de chaque cicatrice étaient séparées par des centaines de kilomètres. Leur tracé magnétique s'accordait comme les pièces d'un puzzle.

Pour redécouvrir l'histoire du globe à travers son magnétisme, les physiciens de la Terre essaient de tirer parti d'un phénomène bizarre : les corps aimantés se désaimantent quand on les chauffe, et en se refroidissant ils acquièrent une nouvelle aimantation, dans le sens du champ magnétique où ils se sont refroidis. Ainsi, un aspect du passé s'est peut-être figé dans certaines roches volcaniques, qui ont pu garder le « souvenir » du champ magnétique terrestre à l'époque de leur formation.

D'après ce principe, les mesures prises à ce jour indiquent que les pôles magnétiques ont largement voyagé au cours de centaines de millions d'années. En étudiant leur position relativement à des formations rocheuses de divers âges géologiques, on s'est aperçu que le pôle nord devait se trouver très au large dans le Pacifique à l'époque primaire du Silurien, et, au Triasique, quelque part sur la côte de Mandchourie. L'analyse du magnétisme rocheux laisse sérieusement croire que la position relative des pôles et des continents s'est modifiée à travers les âges. Les témoignages géomagnétiques confirment la théorie, redevenue à la mode, de la rupture des continents et de leur dérive. Comme complément de preuve, il y a ces traces de glaciers relevées dans des régions aujourd'hui tropicales, et ces dépôts carbonifères qui se sont constitués dans des endroits actuellement situés près de l'Arctique.

L'équateur s'est déplacé au cours des temps. L'Inde s'est séparée de l'Afrique et, au rythme de quelques centimètres par an, a glissé majestueusement pendant 70 millions d'années vers l'Asie, où elle a provoqué le grand plissement qui s'appelle l'Himalaya. Aujourd'hui même, de grands bouleversements sont en

(suite page 218)

Suggestions

FAITES VIVRE VOS MURS...

Tel un magicien, **INALTERA,** le revêtement mural plastique lessivable, créera l'ambiance que vous recherchez. La valeur artistique, l'élégance, l'originalité et la variété de ses dessins (Plus de 400 modèles) s'adaptant à tous les styles font d'**INALTERA,** le revêtement toujours prêt à répondre à toutes les exigences de l'Art Décoratif.

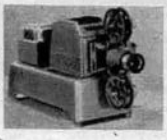
La qualité de la matière en fait, d'autre part, le revêtement pratique puisqu'il résiste à plusieurs centaines de lessivages, même à l'eau de Javel pure ainsi que le garantit le label **QUALITÉ FRANCE.**

Documentation complète et échantillons sur demande à

(serv. SV) 3 bis, rue Rondelet, Paris 12e - DOR. 87-87.

LA PHOTO SUB-MINIATURE
10 × 16 mm
FORMAT MODERNE
grâce à
MUNDUS COLOR
QUALITÉ 24 × 36
7 centimes seulement la vue COULEUR.
Le seul appareil utilisant la bobine standard de 7,50 m.
Nouveauté Photokina
Statif proxiphoto de 4 à 50 cm.

PROJECTEUR BASSE TENSION
Bi-format (10 × 16 et 24 × 36)



Doc. 1 F remboursé sur 1er achat.
Démonstration tous les jours.
MUNDUS COLOR
71, bld Voltaire, **PARIS** (11e).

MIKROMA II 16 mm
230 g, 7,5 cm, « Tient dans la poche »
TOUTES POSSIBILITÉS :
Projection couleur en grand écran - Tirages papier couleur - Agrandissements noir et blanc
FAIBLE PRIX DE REVIENT
25 agr. 6 × 9, noir et blanc, 12 F T. C.
25 vues couleur 9,30 F T. C.
Documentation 417 contre 1 timbre à
PERET
Spécialiste du microformat
56, bld de Clichy (18e)

Vous pouvez tout faire avec les machines à bois

AHOR

LES SEULES COUVERTES PAR UNE GARANTIE ILLIMITÉE

Vous pouvez acquérir notre combinée 2 000 par éléments séparés, c'est-à-dire en partant de la dégauchisseuse 230 mm, à ..... **245 F**
de notre bloc combiné 2 202 (scie circulaire, mortaiseuse, rainureuse) à ..... **398 F**
de notre dispositif de rabotage 2001 à ... **199 F**

et 14 modèles de machines

Dégauchisseuse 150 et 230 mm
Toupies avec arbres de 12 et 25 mm
Scie circulaire à table inclinable (45°)
Scie à ruban, scie à bûches, etc.

PLUS DE 120 000 MACHINES EN SERVICE
Crédit de 3 à 18 mois sur demande.
Envoi du catalogue complet n° 528 des fabrications AHOR
contre 1 F ou le livre « Les Machines à bois d'établis » contre 1,20 F en timbres.
Livraison très rapide.

AHOR, S.V. 14, rue Geoffroy-St-Hilaire, Paris (5e) - POR 45-04

CETTE BOITE DE OUATOR AUTO

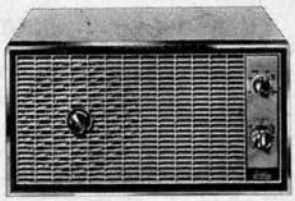
que vous trouverez chez votre **GARAGISTE** ou **POMPISTE,** vous permettra de rendre très brillants et pour longtemps les garnitures chrome ou alu et la carrosserie de votre voiture. Pour enlever toutes les taches, même le goudron, et rendre à la peinture le lustre et l'éclat du neuf, il vous suffit, après avoir enlevé la poussière, de passer un petit morceau de **OUATOR,** d'essuyer sans attendre et de lustrer avec un 2e chiffon propre et sec.

GRATUIT

Bon pour un échantillon OUATOR.
Nom .....
Adresse .....
.....
Joindre 1 timbre à 0,25 à ce bon.

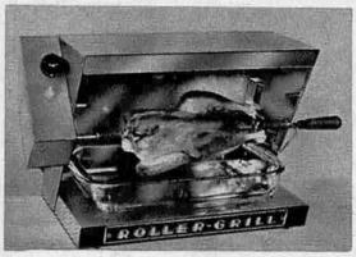
Pour que vous puissiez faire l'essai de OUATOR Auto à nos frais, nous vous en offrons un bel échantillon. Pour le recevoir, il vous suffit d'adresser aux Établissements RIAL, Service SV, 134, rue d'Assas, Paris, le présent bon accompagné de 1 timbre à 0,25 pour frais d'envoi.

UN SEUL ENVOI PAR NOM ET ADRESSE



Le climatiseur **LINDE** ci-dessus, d'une puissance de 1 CV est distribué en **FRANCE** par les Sociétés françaises **DIENER** (indiquée par erreur comme allemande dans notre Numéro spécial) et **PICTET.** Les volets d'admission d'air sont ouverts ou fermés à volonté. Eventuellement, une pompe de chaleur permet de l'utiliser comme radiateur d'appoint.

s du mois



TOUTE LA CUISINE SANS ODEUR, SANS FUMÉE,
à l'air libre et froid
Graisses non cuites,
Vitamines conservées

ROLLER-GRILL
11, rue St-Augustin, PARIS (2e)
RIC 49-07
Demander la liste des concessionnaires et la notice SV.

ORTHO GRAPHE
facile pour tous
MÉTHODE ARTHEMANN
chez tous les libraires
204 pages 12 F
ÉDITIONS BORDAS-PARIS

G. M. - VERONESE

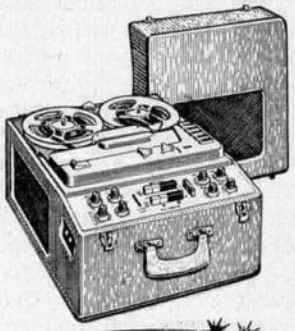
Projecteur 24 x 36 « révolutionnaire » basse-tension, fonctionne sur tous courants • Définition et luminosité exceptionnelles • Milliers de références
GARANTIE 2 ANS
Lampe 12 v. 70 w. comprise ..... **125 F**
Exp. à réception montant à **VERONESE**, 8, rue du Conservatoire Paris (9e).
PRO. 81-94. - C.C.P. 6568-13 Paris

DERNIER-NÉ DE LA TECHNIQUE MAGNÉTIC-FRANCE

MAGNÉTOPHONE STÉRÉO 4 PISTES - PLATINE TRUVOX
3 moteurs - 2 vit., 9,5 et 19 cm

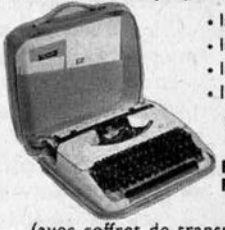
- Arrêt automatique en fin de bande.
- Préampli aux multiples possibilités. Exemple : Enregistrement lecture piste par piste. Enregistrement d'une piste pendant l'écoute de l'autre. Réenregistrement. Mixage.
- Sortie push pull : 2× 7,5 W en très haute fidélité.
- Bande passante 20 à 20 000 à 19 cm - 30 à 12 000 à 9,5 cm.

Dimensions : 435 × 380 × 315 mm. Poids: 20 kg.
Valeur : avec micro dynamique et bande 2 000 f.
Prix spécial aux lecteurs de cette revue 1 600 f.
FAITES-LE VOUS-MÊME : Encore moins cher...
En pièces détachées **CARTON KIT : 1 200 f.**
Catalogue général contre 2,50 en timbres.



MAGNÉTIC-FRANCE RADIO Rois
175, rue du Temple, Parjs (3e)
ARC 10-74
C.C.P. 1875.41 Paris

MACHINES A ÉCRIRE ET A CALCULER
Toutes les grandes marques mondiales
Jusqu'à 25 % de remise
aux lecteurs de cette revue
Garantie totale • Expéditions Province
Crédit
NOTRE OFFRE PUBLICITAIRE
La nouvelle « **Olympia Splendid 66** »



- la plus robuste
- la plus élégante
- la plus pratique
- la moins chère

Prix Tarif : 425 F
Prix Publicitaire : 339 F
(avec coffret de transport, notice, emballage d'origine)

Éts GIRARD 84, rue de Rennes
PARIS 6e LIT 30-46 BAB 39-38
Catalogue complet SV
sur simple demande

Départ Saison 1963
EDIXA-MAT REFLEX Mod. S

24 x 36 Reflex à objectif interchang. viseur capuchon ; obturateur à rideau, de la sec. au 1/500 de sec.
Objectif **ISCOTAR** f : 2,8 de 50 mm.
Prix spécial net **598,00**
Sac cuir « Tout Prêt » 57,00
Paiement comptant ; envoi franco.

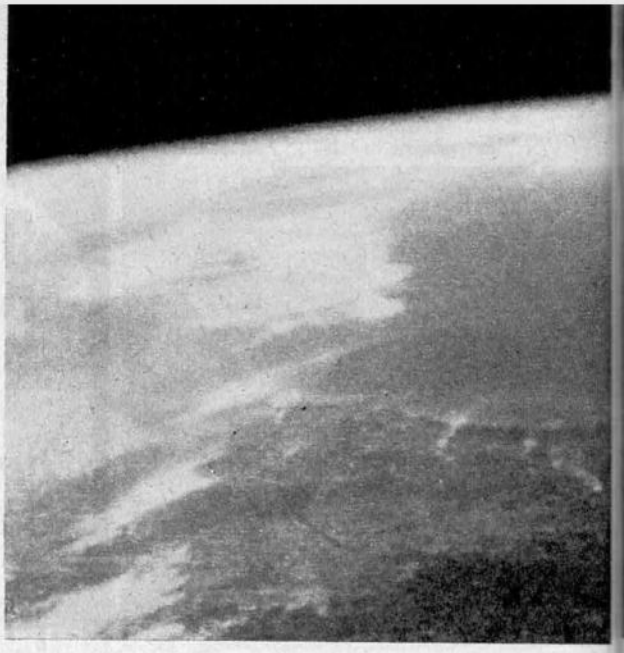
PHOTO CINÉ MONMARTRE
51 et 53, bd Rochechouart, PARIS (9e)
C.C.P. Paris 867.45 ; TRU. 18.94
Demandez notre catalogue Photo-Ciné.

CETTE PLANTE DISTILLE UN SUC QUI PROVOQUE LA REPOUSSE DES CHEVEUX

On n'osait pas y croire, mais 2 ans d'expériences et d'observations sur 874 cas apportent la preuve formelle, contrôlée, incontestable : le suc de dioïca possède bien le pouvoir inattendu de provoquer la repousse des cheveux, même dans les cas que l'on croit désespérés.
Le suc de dioïca s'avère la plus grande découverte capillaire du siècle : c'est un dynamiseur de la matrice du cheveu, qui redonne vigueur aux bulbes pilaires appauvris ou en dégénérescence, relance irrésistiblement les fonctions du système pileux.
Incroyable mais vrai : les cheveux repoussent !
Le suc de dioïca est maintenant préparé en France par un grand Laboratoire. Emploi facile. **Instantanément :** suppression des démangeaisons et irritations. **En 2 jours :** disparition des pellicules. **En 1 semaine :** toute chute de cheveux, même de date ancienne, est enrayée. **En 1 mois :** les bulbes pilaires sont remis en état de fonctionnement régulier, provoquant une repousse effective et durable.

Si vos cheveux tombent vous n'avez pas le droit de négliger cette chance...
Si vous avez tout tenté sans succès, **il faut absolument** essayer ce produit nouveau
Le Laboratoire est tellement sûr du pouvoir de repousse de ce suc (7,3 % de cas d'échec seulement, relevant d'états réhibitoires bien définis) qu'il donne sa garantie totale : il rembourse intégralement le produit, à n'importe quel moment de son emploi, si vous n'êtes pas satisfait des résultats. Peut-on faire mieux ?

Bon GRATUIT
à retourner aux Lab. OSTSAMEP 7, faubourg St-Honoré, Paris (8e)
Je désire recevoir par retour la documentation complète sur le produit nouveau anti-calvitie, ainsi que votre offre d'un essai sous garantie et sans aucun engagement pour moi.
Nom .....
Adresse .....



Le monde en perspective d'avenir: jamais l'homme n'avait d'un seul coup d'œil embrassé autant de sa Terre. C'est la côte de Floride vue par le cosmonaute John Glenn au cours de son vol orbital.

train. L'Amérique du Sud dérive vers le Sud tandis que la base du Pacifique oriental glisse vers le Nord. La Californie semble vouloir s'arracher de l'Amérique sous l'effet de ce vaste déplacement. Les îles Hawaï sont peut-être en voie de disparition : elles sont sujettes à des palpitations terrestres, et elles montent et descendent de plusieurs centimètres sous l'attraction lunaire. L'Afrique et l'Asie sont en train de se quitter, et les premiers symptômes de cette séparation apparaissent dans la mer Rouge.

Quel est donc le mécanisme monstrueux capable de bouger des continents, d'ouvrir de vastes fissures dans les océans et de provoquer l'expansion du globe? Ce sont, pensent aujourd'hui les savants, des courants de convection thermique dans le magma terrestre, capables de soulever et de déplacer les grandes masses continentales. La partie inférieure du manteau est plus chaude que sa partie supérieure, et l'on connaît la viscosité et la plasticité de son magma. Il se crée là des courants thermiques qui entraînent les roches chaudes dans une lente remontée vers la surface. Voilà peut-être l'origine des crêtes sub-océaniques : on a constaté pendant l'Année Géophysique qu'elles dégagent une chaleur tout à fait insolite, ce qui s'expliquerait par la théorie des courants de convection. Ces roches glissent sous la croûte océanique et, refroidies, sombrent vers l'intérieur de la Terre, tirant l'écorce avec elles : ainsi seraient nées les tranchées profondes qui s'ouvrent tout autour des océans, et qui effectivement dégagent moins de chaleur que le reste de l'écorce.

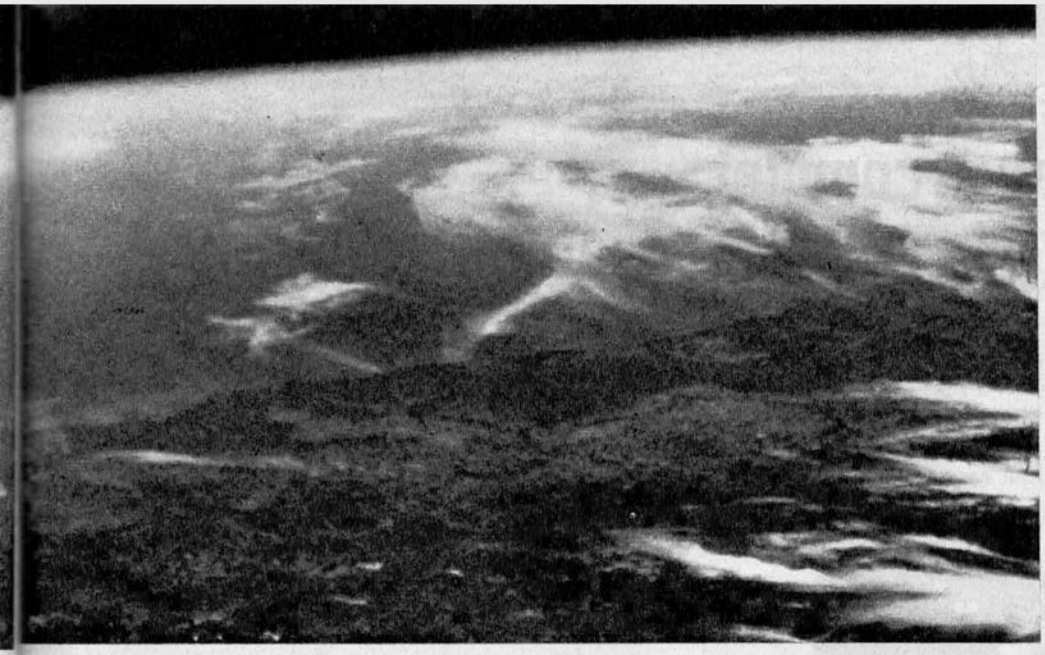
La Terre semble avoir, à un moment donné, perdu son magnétisme, et l'avoir retrouvé, mais tourné à l'envers, de sorte que les pôles négatifs et positifs auraient changé d'hémisphère. Il se passe quelque chose de semblable actuellement, car on note une perte de 10 % dans l'intensité du champ magnétique terrestre depuis un siècle. Si la tendance se poursuit, le champ pourrait devenir nul dans quelques siècles et puis renverser sa direction. Quand il sera très affaibli, les boussoles ne fonctionneront plus, il n'y aura plus d'aurores boréales, ni de bandes Van Allen, et les liaisons par ondes longues seront inutilisables.

L'étrange comportement du magnétisme terrestre a son analogie dans le Soleil. Le cycle solaire, qui est de 11 ans, correspond à des changements dans le champ magnétique de cet astre. Le champ inverse son orientation, et les taches solaires sont les signes visibles de tourbillons magnétiques dans les gaz du Soleil.

Mieux encore que les variations gravitationnelles ou magnétiques de la Terre, ce sont ses frémissements sismiques qui nous révèlent sa structure interne. Ce monde opaque, qu'aucun rayon de lumière ne pénètre, est tout de même perméable à certains rayons : il est plus ou moins « transparent » pour les trains d'ondes déclenchées par les tremblements de terre. Ce sont ces ondes de choc qui nous permettent d'y voir le plus clair dans la nuit géologique.

Les séismes, méthode d'auscultation de la Terre

Leur parcours et leur vitesse de propagation révèlent les propriétés mécaniques des roches traversées. Un tremblement de terre engendre plusieurs types d'ondes, différemment réfléchies, réfractées et absorbées, si bien qu'en les analysant à la « sortie », on peut déduire la nature et la densité des matériaux qu'elles ont rencontrés sur leur chemin. Presque tout ce que l'on sait aujourd'hui sur l'intérieur du



globe, ce sont les sismologues qui l'ont découvert pendant ces cinquante dernières années à peu près, en auscultant la Terre. En 1909, Mohorovicic mettait en évidence, grâce à ces ondes, une frontière géologique mystérieuse entre la croûte terrestre et le manteau, où la densité du terrain change subitement : cette rupture dans le système interne de notre planète est maintenant connue sous le nom de « Discontinuité de Mohorovicic ». En 1913, Beno Gutenberg arrivait, grâce aux tracés sismographiques, à mesurer le rayon du noyau terrestre. L'interprétation des messages que nous apportent ces ondes élastiques, a permis d'établir la « coupe anatomique » du monde, avec ses diverses couches qui s'emboîtent les unes dans les autres. L'art de la détection sismique est devenu un instrument politique et militaire depuis qu'il s'agit d'espionner les explosions nucléaires secrètes de l'adversaire.

Les tremblements de terre sont une source si fertile de renseignements, qu'on en crée aujourd'hui d'artificiels, pour en recueillir les ondes. On enregistre les réponses de la Terre à des explosions de surface. Cette méthode est appliquée sur une grande échelle pour la prospection du pétrole. Elle sert aussi à mesurer l'épaisseur des calottes glacières et la forme du terrain sous-jacent. On ausculte les fonds océaniques à coups de grenades sous-marines, en captant l'écho de ces explosions, par réflection ou réfraction, avec des hydrophones. C'est ainsi qu'on a déterminé la composition de l'écorce des bassins océaniques, sous leur couche de sédiments. On a aussi tiré profit de très larges explosions accidentelles, comme celle qui fit trembler Oppau en 1921. En 1947, 4 000 tonnes de T.N.T. qui restaient de la dernière guerre, déflagrèrent sur l'île d'Héligoland : une secousse qui fait aujourd'hui encore vibrer les congrès de sismologie. Les essais de bombes nucléaires ont naturellement servi aux mêmes fins.

Observer le monde intérieur à distance, par des moyens indirects, c'est très bien, mais il reste à déverrouiller la trappe de ce monde défendu et à y descendre directement. Les Russes et les Américains préparent des forages d'exploration profonde. Les premiers ont annoncé l'ouverture prochaine de plusieurs chantiers. Ils envisagent de percer l'écorce au chalumeau, avec une centrale nucléaire qui s'enfoncerait en fondant le sol sous elle. Les Américains ont déjà procédé à la répétition générale de leur fameux Projet Mohole, qui profitera de la minceur relative de l'écorce sous les mers, pour y tenter une percée spectaculaire.

Douze femmes ont vu l'Antarctique

Tandis que s'amorce la prospection en profondeur, la grande aventure d'exploration terrestre se poursuit en surface. En 1958, l'Année Géophysique mettait en branle l'attaque massive contre le dernier continent inconnu : l'Antarctique. C'est le seul endroit du globe pour lequel on ignore encore où, sous la banquise, se joignent les eaux et les terres; un pays encore plongé dans l'ère glacière, comme l'Europe l'était il y a 11 000 ans; le plus authentique et le plus mort de tous les déserts du monde. Les explorateurs polaires nouvelle vague sont arrivés avec leur snow-cats, leurs tourelles d'observation en plexiglass, leur extraordinaire équipement de survie, tout l'armement de la science moderne, les brise-glace qui se fraient un chemin dans une mer qui n'arrive jamais à fondre avant d'être reprise par le gel. Quelques milliers d'hommes, une douzaine de femmes : ce sont les seuls

(suite page 222)

nouveau et complet

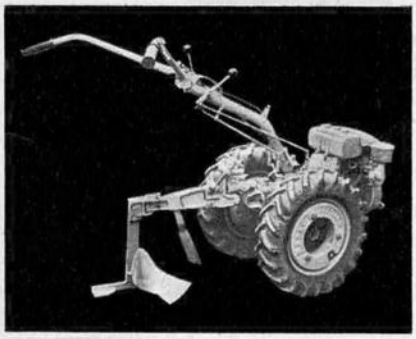
MANIABLE - EFFICACE - PUISSANT

le **CB 30 MABEC**

Résultat d'une enquête sur plusieurs milliers de possesseurs de motoculteurs, pratiquants avertis, le CB 30 représente la synthèse des qualités demandées à un MOTOCULTEUR.

Il vous surprendra par la puissance de son moteur 4 temps de 3,5 cv, ses 2 vitesses avant et une marche arrière permettant d'utiliser le moteur à son régime optimum.

D'un faible encombrement, sa conduite sera



pour vous un véritable amusement, que vous soyiez amateur ou professionnel.

Absolument complet, ayant même la possibilité d'utiliser une barre de coupe frontale, il peut recevoir une innombrable quantité d'outils divers : charrue, brabant, fraise, houes, rotoculteur, outils de surface, pulvérisateur, etc...

Il passe partout, respectant les cultures, sa voie pouvant varier en un instant de 17 cm à 74 cm. Il est muni de mancherons réglables instantanément en hauteur, largeur et latéralement, qui vous permettent d'adapter l'appareil, même en marche, à votre corpulence ou au travail à effectuer.

Enfin, un système de déclabotage à enclenchement automatique vous permet d'agir, soit sur une roue, soit sur les deux roues.

PUISSANT - MANIABLE - EFFICACE - PUISSANT

documentation gratuite

S'il se pose pour vous un problème de "motoculteur" vous devez, avant de fixer votre choix, vous documenter sur notre CB 30, **Puissant, Maniable, Efficace.**
Demandez-nous aujourd'hui même, au moyen du bon ci-dessous, une notice sur ce merveilleux appareil.

MABEC - 27, rue d'Orléans, NEUILLY (Seine)

Monsieur .....

Adresse .....

.....

désire recevoir sans engagement une documentation gratuite sur le CB 30.

transformez-vous

utilisez

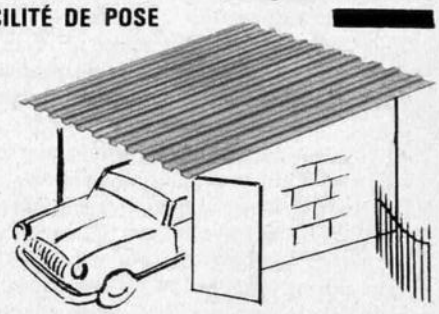
les **plaques ondulées rigides**

en chlorure de polyvinyle

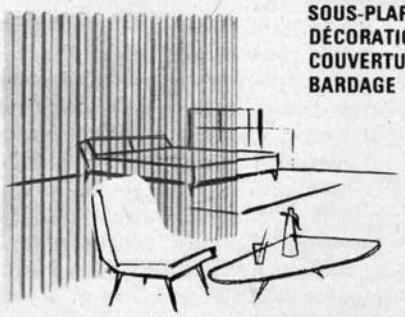
10 coloris translucides ou opaques

ininflammables livrables en toutes longueurs

FACILITÉ DE POSE



utilisées pour :
CLOISONS
SOUS-PLAFONDS
DÉCORATION
COUVERTURE
BARDAGE



Documentation et listes des dépositaires sur demande :

SOLVAY & Cie

MATÉRIAUX PLASTIQUES

12, cours Albert 1er, PARIS-8e

RB

pour vos réceptions printanières

pour une " party " sur l'herbe

COMTESSE DU BARRY

vous propose
ses spécialités fines
hors commerce

Colis "COMTESSE LUXE 63"
59 F franco

1 Rouleau de foie gras truffé	3-4 parts
1 Rouleau de foie gras truffé	1-2 —
1 Rouleau de foie gras au vieil armagnac	3-4 —
2 Médaillon de foie d'oie truffé	3-4 —
1 Médaillon de foie d'oie truffé	1-2 —

colis " CUISINE de FRANCE 63 "
68 F franco

1 Coq au chambertin	4-5 parts
1 Pintade châtelaine	3-4 —
1 Salmis de perdreau au pouilly	2-3 —
1 Cassoulet gimontois	2-3 —
1 Flûteau de jambon au foie d'oie	3-4 —
1 Sauce Périgueux aux truffes	4-5 —

Expédition dès réception de votre chèque ou de votre virement postal à notre **CCP 321-88 Toulouse.**
Magnifique tarif illustré sur demande. **sans engagement**, ainsi que le catalogue illustré de toutes nos spécialités, avec le dépliant de nos " Recettes et Menus-types ".

Colis " COMTESSE 63 "
46 F franco

1 Médaillon de foie d'oie truffé	4-5 parts
1 Crème sandwich truffée (20% foie d'oie)	3-4 —
1 Pâté de faisan aux noisettes	3-4 —
1 Galantine de volaille truffée	3-4 —
1 Pâté de canard au vieil armagnac	3-4 —
1 Pâté de canard aux olives	1-2 —
1 Rillettes d'oie	1-2 —
1 Pâté de foie de dinde au cognac	3-4 —
1 Pâté de lièvre au vieil armagnac	3-4 —
1 Pâté porc et oie au porto	3-4 —

COMTESSE DU BARRY
GIMONT (Gers)

IMPORTANT FG

Joignez cette vignette à votre commande et la COMTESSE DU BARRY ajoutera gracieusement à votre colis
Un pâté de perdreau au Cointreau (3-4 parts)
(offre valable jusqu'à fin mai 1963)
mais uniquement pour chacun des colis ci-contre

Le vilebrequin à glace carotte les parois d'une cave creusée dans la calotte glaciaire de Terre-Neuve : les carottes servent à étudier l'accumulation, la compacité de la glace.

visiteurs que le septième continent ait jamais reçu du monde habité.

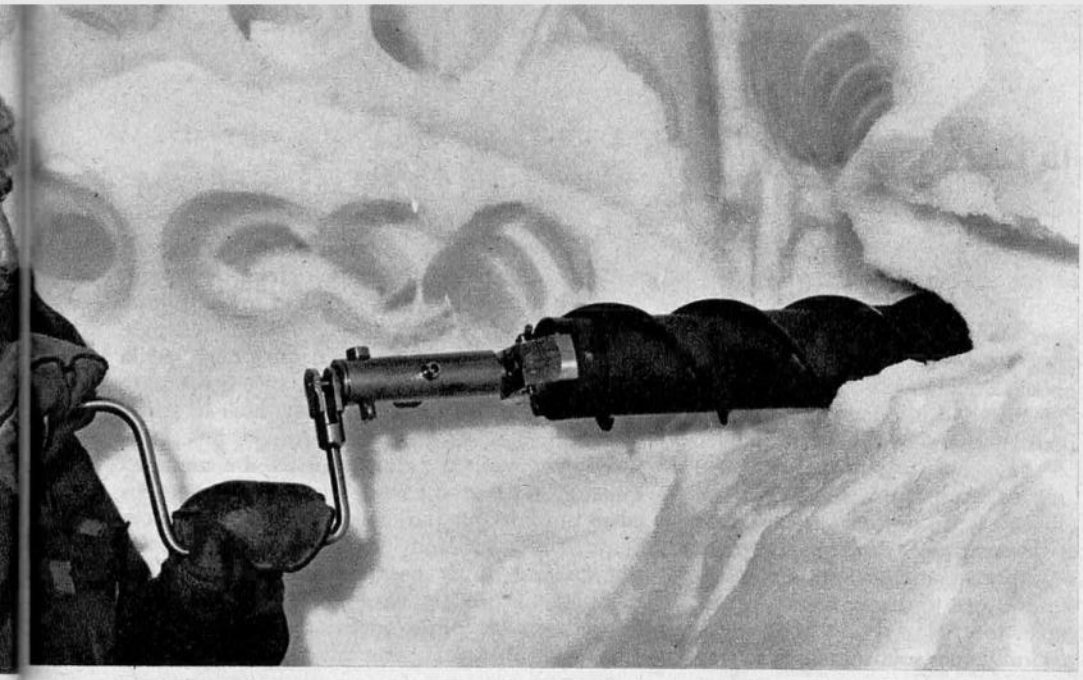
Les nouveaux pionniers ont rapporté de ces étendues farouches et vierges une image inédite de la Terre. Sous les 13 millions de km² de banquise, sous le masque de glace épais de plusieurs kilomètres, il y a probablement moins de terre ferme qu'on ne pensait : l'Antarctique serait un continent assez réduit, bordé de glace et entouré d'îles volcaniques. A la surface, on a affronté les pires conditions météorologiques du globe, des vents d'une véhémence jamais vue, comme celui qui traîna sur 150 km un moteur avec son groupe électrogène qu'on avait parachuté sur l'une des stations. A la base soviétique de Mirny, le 24 août 1960, on enregistrait la température la plus basse jamais rencontrée par les hommes : — 105° C. L'homme fait maintenant dans sa vie quotidienne l'expérience de températures qui affaiblissent les métaux, cassent le caoutchouc, rendent les carburants épais comme du miel, et l'empêchent de rester dehors plus de quelques minutes malgré les vêtements chauffés électriquement, le masque et le tube pour la respiration.

Le frigidaire de l'histoire terrestre

L'Antarctique contient 90 % de la glace dans le monde. A Byrd station, on a mesuré une épaisseur de 4,30 km. Cette glace, c'est la mine du passé terrestre : elle a « fossilisé » l'histoire météorologique, et il est possible aujourd'hui d'y retrouver les climats d'autrefois. Les carottes qu'on retire en longs cylindres de la banquise révèlent, comme un indicateur de niveau, les tombées annuelles de neige depuis un millénaire. Le taux de dégel est inscrit dans les couches profondes et indique les anciennes températures estivales. Des bulles d'air piégées dans les glaçons donnent la composition gazeuse de l'atmosphère aux époques passées. Les cendres conservées dans ce « frigidaire de l'histoire » nous font connaître d'anciennes éruptions volcaniques. La glace a tout figé, depuis d'antiques bactéries jusqu'aux retombées radioactives des explosions récentes. On a en outre retrouvé des fossiles dans les montagnes de l'Antarctique, et même un arbre pétrifié, vestiges d'un climat plus clément.

La théorie selon laquelle le niveau des océans est en train de monter et l'eau d'envahir de plus en plus le seuil des continents, est corroborée par l'existence de nombreuses vallées asséchées dans l'Antarctique : c'étaient certainement autrefois des vallées glacières, et tout indique que le volume de glace en Antarctique a diminué depuis quelques millénaires. Les Américains ont noté un accroissement de 3° C dans les températures moyennes enregistrées à la base de « Little America » depuis 50 ans. Ce sont là des changements qui pourraient gravement affecter l'avenir du monde : si l'Antarctique continue de se réchauffer à ce rythme, toutes nos grandes villes côtières seront un jour noyées par les eaux de fonte. Du côté de l'Arctique, les météorologues s'inquiètent déjà des symptômes d'une profonde transformation climatique menaçant l'Amérique du Nord dans les cinquante ans qui viennent. La comparaison de mesures récentes avec celles qui furent prises il y a 65 ans, montre que le volume de glace a diminué de moitié au cours de cette période.

Dans l'Antarctique, les météorologues de l'Année Géophysique continuent d'étudier le mécanisme effroyablement compliqué qui actionne les climats de la Terre. Ils ont découvert



de gigantesques courants d'air à tous les étages de l'atmosphère, aux températures changeantes selon les latitudes, et des fleuves sous-marins inconnus, comme le vaste contre-courant qui passe sous le Gulf-Stream, et qui mettent toutes nos cartes des courants, hors d'usage. Ces eaux sont poussées par le souci éternel d'égaliser leurs différences de température et de densité, et par la rotation terrestre qui accumule plus d'eau à l'ouest qu'à l'est des océans. Le monstrueux moteur atmosphérique, entraîné par les radiations solaires, propulse d'énormes masses tourbillonnantes qui parcourent le monde à tous les niveaux, depuis les bas-fonds océaniques jusqu'aux cimes de la stratosphère, en suivant le mouvement des grands échanges thermiques, se repassant la chaleur entre eux et la distribuant autour du globe. Le climat de la Terre est profondément affecté par le fait qu'elle reçoit dans la région de l'équateur plus de chaleur qu'elle ne rayonne, alors qu'aux pôles elle renvoie 90 % de la lumière reçue du Soleil. Ce déséquilibre chasse les vents des basses latitudes vers les pôles, par un système d'énergie qui entretient une formidable circulation d'air.

Plus haut que l'atmosphère avec son agitation perpétuelle, il y a l'ionosphère avec les bouleversements de son état électrique, dans ces régions raréfiées où les radiations du Soleil arrachent leurs électrons aux atomes. Les explosions solaires y jettent la perturbation. Ces couches conductrices subissent de véritables marées, elles montent et descendent dans le champ magnétique terrestre et génèrent de l'électricité. Des courants de plus d'un million d'ampères circulent ainsi au-dessus de nous, ajoutant un champ secondaire au magnétisme terrestre.

Depuis la guerre, les fusées se sont mêlées de l'exploration de la haute atmosphère, et avec l'avènement des satellites artificiels s'est vraiment ouvert l'âge de la découverte du Nouveau Monde. C'est en observant leur course que nous nous sommes avisés de la forme en poire de la Terre : le pôle nord est 5 m plus loin du centre que le pôle sud. La Terre est légèrement étranglée à son extrémité nord, et l'hémisphère sud manifeste un certain renflement. S'agit-il d'une déformation permanente ? Notre globe serait alors bien rigide pour la supporter. Cette forme étrange ne serait-elle pas plutôt due au fait que certains continents ne se sont pas encore remis du poids de glace qui pesait sur eux à l'époque glaciaire ? La Terre revient peut-être à sa forme de sphère, à mesure que les continents retrouvent leur équilibre « isostatique ».

La Terre... ceinte

Mais la plus grande surprise de l'Année Géophysique, indéniablement, fut d'apprendre qu'à des milliers de kilomètres de nous, les particules de haute énergie venues du Soleil et de l'espace réagissent avec les champs magnétiques terrestres qui les piègent, créant deux ceintures de radiations cosmiques à section en forme de croissant, symétriques par rapport à l'équateur géomagnétique et qui dresseront leur barrage ionisant sur la route des cosmonautes. Ce sont les bandes Van Allen, repérées par Explorer en 1958.

Les particules gazeuses, une fois captées, ne restent pas sur place. Elles se précipitent le long de la ligne de force extérieure du champ magnétique, vers l'un des pôles et, le champ étant plus fort à cet endroit, sont immédiatement renvoyées vers le pôle opposé à la même vitesse vertigineuse. Elles font ce va-et-vient

en quelques secondes, comme des animaux en cage qui cherchent à s'échapper. Ce réservoir infernal est alimenté en particules par les grandes émissions solaires. Quand un nouveau flux frappe le champ magnétique, le réservoir déborde aux deux extrémités et se décharge de son excédent.

Le phénomène est d'importance primordiale, non seulement parce qu'il serait mortel pour les futurs voyageurs cosmiques s'ils ne prenaient la précaution de quitter la Terre par une latitude élevée et de contourner ainsi une des extrémités des ceintures Van Allen; mais aussi parce qu'il apporte aux savants des révélations imprévues : cet énorme réservoir de particules chargées intervient d'une façon mystérieuse dans les influences solaires sur la Terre, et se manifeste par des orages magnétiques. Les silences dans les liaisons radio et les grandioses déploiements des aurores boréales, ont pour la première fois maintenant quelque chance d'être expliqués.

Le Nouveau Monde n'est pas seulement celui que nous découvrons depuis 50 ans, c'est encore la nouvelle Terre des Hommes, celle que nous refaisons en bien ou en mal, que nous transfigurons par nos techniques ou nos folies, consciemment ou par ignorance.

De la radioactivité naturelle à celle des hommes

Depuis quelques années, on a ajouté, en proportion minime nous assure-t-on, les produits des centrales nucléaires et ceux des bombes expérimentales aux isotopes radioactifs qui nous viennent de la création de la Terre et à ceux qui sont continuellement engendrés par les rayonnements cosmiques. Jusqu'en 1932, lorsque les Curie réalisèrent les premiers radioisotopes artificiels, toute la radioactivité du monde provenait de ces deux sources naturelles. La première bombe A de 1945 inaugura la « mise en circulation », sur une vaste échelle, de la radioactivité provoquée par les hommes. On a depuis doublé la quantité de Carbone 14 dans l'atmosphère (2 tonnes au lieu d'une), quintuplé celle de Tritium dans le monde (50 kg au lieu de dix) et augmenté notablement dans certaines régions le taux de Strontium 90.

Le problème biologique mis à part, l'étude du mécanisme physique des retombées a révélé des choses imprévues sur la circulation atmosphérique. Des explosions soviétiques de fortes et faibles puissances, faites aux latitudes moyennes, ont donné des retombées beaucoup plus élevées dans l'hémisphère nord. De l'autre côté, les retombées de grosses bombes américaines et britanniques tirées dans les régions équatoriales, sont descendues très lentement de la stratosphère. On s'est alors avisé qu'aux latitudes plus élevées, il devait y avoir un passage de courant entre la troposphère et la stratosphère, à travers la tropopause qui sépare normalement ces deux niveaux, dans le voisinage des jets-streams. Les Américains voulurent en avoir le cœur net : ils mélangèrent du tungstène et du rhodium à leurs bombes pour obtenir des radioisotopes insolites, et ces « traceurs » vérifièrent l'existence de ce curieux phénomène de la haute atmosphère.

Et tandis que les ensemenceurs de nuages, les faiseurs de pluie artificielle, les chasseurs de typhon et autres praticiens de la météorologie appliquée essaient de plier l'atmosphère au gré de l'homme, la civilisation mène depuis quelques années, d'une façon parfaitement inconsciente, une monstrueuse expérience sur le climat de la Terre, en bouleversant la balance naturelle du gaz carbonique dans l'air. L'excès de ce gaz forme dans l'atmosphère un voile d'isolation thermique (effet de serre) qui s'oppose au rayonnement de la chaleur terrestre vers l'espace. La combustion du charbon et du pétrole en libère de grosses quantités dans l'air. Le déboisement y contribue aussi, car les champs absorbent moins de gaz carbonique que les forêts. Nous augmentons actuellement la teneur atmosphérique en CO_2 de 0,5 % par an. Les océans se chargent d'assimiler une part de l'excédent, mais si la tendance continue, si le monde ne se met pas bientôt à l'énergie nucléaire, la température du globe pourrait de ce fait s'élever de 7° C en 500 ans, de quoi transformer une bonne partie de l'Europe en zone semi-tropicale.

Air et eau : alerte !

Nous avons, depuis cinquante ans, pollué l'air de nos villes au point de le rendre par endroits opaque et irrespirable : le spectacle de Los Angeles plongé dans sa purée de pois; l'image qui nous était récemment offerte de Londres baignant dans son *smog*, dont la teneur en vapeurs toxiques avait doublé en dix ans, voilà autant de nouvelles tares sur le visage de la Terre. Non contents d'empoisonner notre air, nous empoisonnons notre eau. Nos rivières sont devenues des égouts d'effluents chimiques. Le problème est si grave, que le Professeur Bayer, Président de la Société de Médecine Publique et de Génie Sanitaire, déclarait récemment que l'eau de nos rivières, même traitée avec les moyens d'épuration les plus modernes, ne pouvait plus être considérée

20 % *sur nos tous derniers modèles!..*

APPAREILS PHOTOS

	Prix catalogue	Nos prix
VOIGTLÄNDER vitoret	141,80	113
VOIGTLÄNDER CL	417,10	333,60
VOIGTLÄNDER CLR	497,20	397,70
VOIGTLÄNDER vitomatic II a	684	547
VOIGTLÄNDER vito automatic	380	304
VOIGTLÄNDER bessamatic II	1.223,80	979
VOIGTLÄNDER ultramatic	1.783	1.426
AGFA silette I	129,50	103
AGFA silette L	255	204
AGFA optima I	364	291
AGFA optima II	478	382
AGFA optima III	618	494
AGFA selecta	527	421
AGFA flexilette	329	263
ZEISS contessa LK	459	367
ZEISS contessa LKE	534	427
ZEISS contaflex super B	1.369	1.095
ZEISS contarex	2.874	2.299
FOCA focasport I	246,60	197
FOCA focasport CF	472	378
FOCA focasport II F	454,80	363,80
FOCA focamatic	500	400

CAMERAS

EUMIG Servomatic S 2
AGFA Movex otomatic 531,50 425
BELL & HOWELL Zoomatic 414
Zoom 100 % automatique

Prix exclusif
930 F

BON SPÉCIAL SAISON

KODACHROME II
20 poses 16,90
36 poses 25,35
8 m/m 20

AGFACOLOR
20 poses 15,40
36 poses 23
8 m/m 18,70

PHOTO ARMA
64, rue du Commerce
Paris-15e - Tél. VAU 44-35
Métro Commerce

NEO PHOTO
17, rue des Chaufourniers
Paris-19e - Tél. BOT. 79-24
Métro Colonel Fabien

STAND ÉLYSÉE
25, rue de Ponthieu
Paris-8e - Tél. ELY. 32-34
Métro Franklin Roosevelt

PHOTO ARMA
18-20 rue du fg du Temple
Paris-11e - Tél. VOL. 34-93
Métro République

avec certitude comme de l'eau potable. La Ville de Paris de l'an 2 000 aura 10 millions d'habitants, qui consommeront chacun 1 000 litres par jour, soit 10 millions de mètres cubes au total. C'est quatre fois le débit de la Seine à Paris et 7 fois celui de la Loire à Orléans. Tous les géologues sont d'accord pour dire qu'il est impossible de trouver 10 millions de mètres cubes d'eau par jour pour une agglomération humaine de 10 millions d'habitants enfermés dans ce qui est le département de la Seine.

De la cueillette au pillage

La pénurie d'eau dans les pays civilisés de la zone tempérée est une des actualités choquantes de notre époque. Ce grand moulin hydraulique de la nature qu'actionne le Soleil ne tourne plus assez vite pour rassasier la soif de nos industries, de nos champs et de nos villes. S'il y a un fait saillant à signaler au sujet de notre terre du XX^{e} siècle, c'est bien que l'eau est devenue une de ses plus précieuses matières premières. Partout le niveau baisse dans la nappe phréatique, les puits s'assèchent.

On envisage d'ouvrir des entonnoirs géants à coups d'explosions nucléaires, afin de constituer des réserves d'eau pour l'étiage. Le monde attend de savoir dessaler la mer à bon marché pour la boire. Cette mer qui est elle-même de plus en plus polluée par les résidus pétroliers; une mer par ailleurs surexploitée par la pêche, et où notre époque a substitué l'économie du pillage à l'économie de la cueillette. D'ailleurs la faune dans son ensemble, quelle soit terrestre, aérienne ou aquatique, n'a pas été servie par les dernières cinquante années : jamais la nature n'a vu disparaître ses espèces animales à un rythme aussi accéléré. Aucune Arche de Noé ne vient aujourd'hui les sauver : quelques « réserves naturelles » ne corrigent pas le déséquilibre que le monde moderne a introduit dans la balance de la vie.

Rien non plus de très optimiste à signaler, dans ce bilan de cinquantenaire, sur le sol qui nous nourrit et qui est pour nous le bien le plus précieux du globe. La terre arable, sur d'immenses surfaces, se comporte comme une peau de chagrin. Depuis un siècle, la surface cultivable a diminué de 20 % dans le monde. Notre époque a poursuivi le travail de désertisation, de ravage et de dégradation des terres. Rien n'a arrêté l'exploitation irraisonnée du sol et des forêts, avec son risque de corruption du climat. Le surpâturage dévaste l'Algérie comme jamais encore dans l'histoire. L'érosion est en progression partout. La latérisation des sols s'aggrave dans les pays tropicaux.

Depuis 50 ans, le champ d'activité et les méthodes des sciences de la terre ont singulièrement changé. Avant, on n'étudiait guère vraiment que la partie superficielle de l'écorce terrestre. Depuis, la cosmologie et l'astrophysique ont véritablement intégré la Terre au système solaire et à l'univers. La géologie a éclaté : l'exploration du monde, dans l'espace et dans le temps, a pris des formes innombrables. L'étude des roches a été complètement modifiée par les méthodes de la thermodynamique et de la géochimie. L'océanographie prolonge ses recherches vers le passé par les méthodes de la sédimentologie. Les vulcanologues trouvent dans les roches éruptives des idées nouvelles sur la genèse de la Terre et la formation des montagnes. Pour analyser des déformations de l'écorce terrestre, deux nouvelles disciplines sont nées : la tectonique et la géodynamique. Elles font appel à la fois aux principes et aux méthodes de la thermodynamique, de la mécanique des solides déformables et de la géophysique, qui enregistre la structure toujours mouvante de la Terre. Car il y a une vie active de la Terre, loin au-dessous de l'écorce et entretenue par des forces mystérieuses.

Une Terre à la Picasso

La Géologie, aujourd'hui, étend son empire de connaissances depuis les profondeurs spatiales jusqu'à l'homme lui-même : par l'entremise de la géographie, elle rejoint la sociologie et donne la main aux autres sciences humaines, puisque par elle nous arrivons au grave et grand problème de l'exploitation et de la conservation des sols qui nourrissent l'homme... mais pour combien de temps encore ?

Aussi bien, on ne dit plus « la Géologie », mais les Sciences de la Terre : un programme gigantesque qui embrasse, sous tous leurs aspects, l'intérieur du globe, la croûte terrestre, les profondeurs marines, le sol cultivable, l'évolution de la biosphère, le passé et l'avenir du monde, l'atmosphère et même le système solaire, dans la mesure où son activité influe sur nos phénomènes terrestres.

Le nouveau visage de la Terre s'accorde bien avec l'image relativiste du cosmos einsteinien et la réalité déformée de Picasso. La sphère n'est plus une vraie sphère. L'irrégularité est devenue la règle. L'ordre éternel s'efface devant une succession de nouveaux équilibres. De même que les physiciens ne reconnaissent plus la matière familière dans les micro-particules de notre époque, notre vieux monde, à mesure que nous le découvrons, nous paraît plus étrange. **Georges DUPONT**

Super match

VAL D'OR SECTAL

indispensable

dans votre maison

DOUBLE ISOLATION

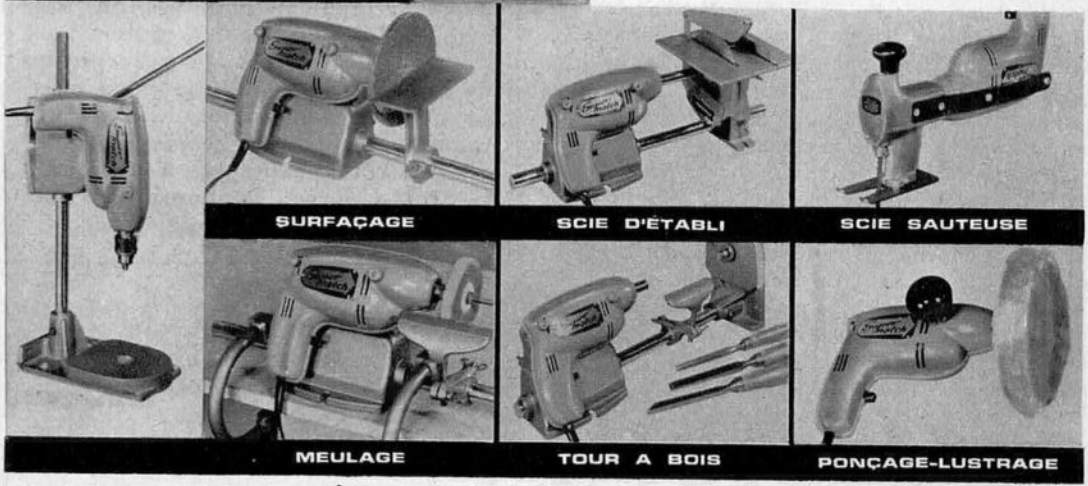
LA PERCEUSE
EN LUXUEUX COFFRET
(sans accessoire)

75 F
Mandrin à main

92 F
Mandrin à clé

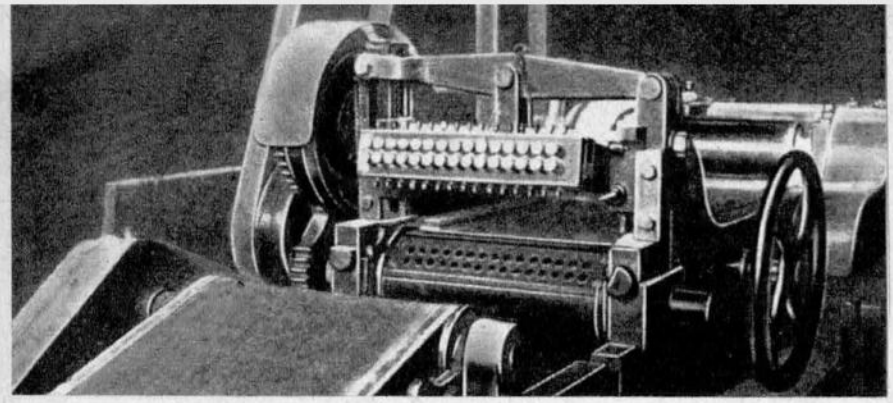
PERÇAGE
POLISSAGE
MEULAGE - BROSSAGE
Le jeu d'accessoires se plaçant dans le coffret
PRIX : 28,85

CONTESSE ET CIE F. 4.036



DOCUMENTATION SUR DEMANDE

Sté Nouvelle Outillage Val d'Or, 47 rue Cambon, Paris 1er



Cette curieuse machine à imprimer les pastilles date... de 1913. Elle était présentée dans l'un des premiers numéros de « La Science et la Vie », au cours d'un article consacré à l'industrie pharmaceutique en France.

médecine (suite de la page 154)

d'eau saine et contrôlée, *geste technique et administratif*.

Nous avons vu le progrès de l'espérance de vie dans les pays de technocratie médicale. Dans les autres, les pays sous-développés, avec les mêmes drogues-miracles, les mêmes connaissances scientifiques, aux Indes par exemple, l'espérance de vie ne dépasse pas 45 ans, soit 23 ans de moins. On compte encore près d'un milliard de paludéens, alors que le paludisme est une des affections dont la thérapeutique et les techniques de prévention sont les mieux codifiées, les plus anciennement connues et peut-être les moins coûteuses. Juste retour des choses. Parce que les Anglais ont négligé, du temps où ils occupaient l'Inde, d'imposer la vaccination antivariolique, depuis quelques années, la fréquence et la rapidité des voyages aériens entre Londres et le Pakistan ont déjà provoqué plusieurs microépidémies de variole au pays où fut précisément découverte la vaccination jennérienne. Et parce qu'il avait été atteint, au cours d'une tournée en Afrique, d'une forme aiguë de paludisme dont les médecins italiens n'ont aucune expérience, le coureur cycliste Fausto Coppi a été emporté par une maladie qu'en théorie on pouvait parfaitement guérir.

La santé, en 1963, est d'abord affaire d'organisation. Et de moyens financiers.

Dans un de ses premiers numéros, en 1913, *La Science et la Vie*, évoquant les progrès de l'industrialisation en pharmacie, montrait fièrement à ses lecteurs une machine à faire automatiquement les cachets. En 1963, pour fabriquer seulement 10 kilos de pénicilline brute, il faut une semaine de travail, quatre tonnes de matières premières, 50 000 litres d'eau à l'heure, 15 000 litres d'air à la minute, de l'air et de l'eau rigoureusement stériles. Chaque jour l'usine de pénicilline de Romainville dévore 60 000 kilowatts. Un gramme de vitamine B 12 revient au fabricant à environ 800 francs. Au point qu'un escroc, il y a quelques mois, tenta d'en introduire en fraude aux États-Unis, espérant réaliser dessus un bénéfice supérieur à ceux que procure la drogue. Pourtant, sans des doses considérables de vitamine B 12, les malades atteints d'anémie de Biermer sont condamnés à mort.

L'industrie hospitalière en France doit héberger en permanence la population d'une ville de l'importance de Lyon, et sa main-d'œuvre, concentrée, suffirait à peupler Bordeaux.

De 1950 à 1960, les dépenses médicales des Français ont doublé, leurs dépenses pharmaceutiques quadruplé. C'est le taux d'accroissement le plus rapide dans la catégorie des biens de consommation. Et le mouvement ne se ralentira pas. Pour le poste hygiène-santé, le gouvernement prévoit un accroissement de dépenses de 81 % sur la période 1959-1975, les investissements déjà retenus atteignant pour cette dernière année 750 millions.

Pour l'homme normal, cependant, malade en puissance, partagé entre la peur et l'espoir, ces chiffres n'ont pas de sens. Il y va de sa vie, c'est-à-dire de tout. Et ce qui l'intéresse, en matière de planification et d'avenir, ce sont ses chances d'échapper aux fléaux qui continuent de tenir la médecine en échec.

« Il serait illusoire de penser, comme on l'entend parfois exprimer, que le progrès médical pourrait un jour réduire les dépenses de santé. Tout progrès qui permet de prévenir ou de guérir une maladie a pour perspective de nous placer devant des maladies plus longues, plus difficiles et plus coûteuses à soigner. » G. Rosch. Revue Économique, N° 2, 1961.

Quand guérira-t-on le cancer ?

En 1910 deux chercheurs, Peyton Rous aux États-Unis et Charles Oberling en France, créaient une sensation mondiale en démontrant que certains cancers des oiseaux sont provoqués par des virus.

« On a trop longtemps recommandé au malade de croire au médecin, qui n'est qu'un homme; il faudrait peut-être essayer de lui faire croire en la médecine, qui est une science et une technique. »

Professeur Henri Péquignot

En 1962, lors du dernier Congrès international du cancer à Moscou, la thèse qui s'imposa comme la plus originale en même temps que la plus probable fut celle de l'origine virale du cancer.

Avait-on piétiné pendant 50 ans, accusant tour à tour les corps chimiques, des déséquilibres hormonaux, les radiations, le tabac, ou même quelque soudaine et mystérieuse mutation des noyaux cellulaires ? Non. Chacune de ces recherches avaient abouti à des vérités, partielles sans doute, mais scientifiquement établies et tout à fait irréfutables. Seulement le cancer était une maladie infiniment plus complexe que toutes celles que l'on avait appris à guérir.

On le sait aujourd'hui. On commence même à voir plus clair dans cet enchevêtrement de résultats contradictoires. Ainsi le Français Latarjet a pu montrer récemment, sur des cultures de tissus infectés par un virus certainement cancérigène, que le virus demeurait inoffensif tant qu'un corps chimique, de ceux précisément qu'on appelle cancérigènes, ne déclenchait pas son action maligne. Mais le corps chimique tout seul ne suffisait pas à provoquer la prolifération des cellules. Notre connaissance plus approfondie des virus permet en outre d'imaginer que certains d'entre eux, réduits à l'état de simple molécule d'acide nucléique, peuvent s'incorporer au patrimoine héréditaire des chromosomes, simulant à la perfection, quand ils se réveillent, une authentique mutation. Plus récemment encore, on a constaté, « in vitro », au microscope, que des virus cancérigènes opéraient des « dégâts » effectifs sur les chromosomes des cellules. Le temps n'est donc peut-être pas tellement loin où toutes les pièces du puzzle seront en place et où le mécanisme complet de la cancérisation sera théoriquement connu.

Mais en attendant on n'a pas pu isoler un seul virus directement responsable d'un cancer humain. Il n'est même pas certain qu'il s'agisse de virus spécifiques. Les connaîtrait-on, personne ne voit très bien, à l'heure actuelle, comment on pourrait s'opposer efficacement à leur action. Peut-être *l'interféron*, ou plutôt les interférons, seront-ils un jour l'arme absolue contre les virus. Mais il faudra des dizaines

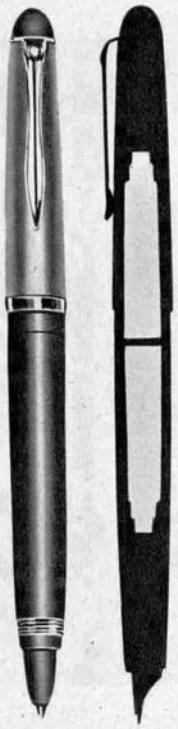
Suite page 232

Franklin Delano Roosevelt (1882-1945). Le plus illustre des poliomyélitiques. Les Etats-Unis ont choisi le 10e anniversaire de sa mort, le 12 avril 1955, pour annoncer que le vaccin anti-poliomyélitique était définitivement au point.

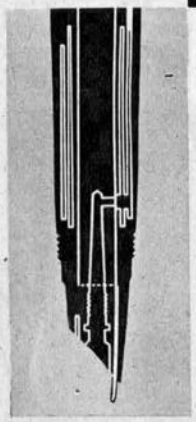
John F. Enders, prix Nobel 1954. Avec ses collaborateurs Robbins et Weller, il fut le premier qui réussit à cultiver les virus de la poliomyélite en laboratoire. Sans son œuvre, pas de vaccin possible.

Pelikano

LE STYLO **Pelikan** A DOUBLE CARTOUCHE D'UNE CONCEPTION TECHNIQUE ORIGINALE AVEC LE RÉGULATEUR " THERMIC " BREVETÉ



15,00 F



* Écoulement d'encre régulier.
* Toujours prêt à l'emploi.
* Économique et agréable.
* Sécurité avec la cartouche de rechange

VENTE DANS LES BONNES PAPETERIES
RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES SUR DEMANDE

Ets NOBLET
AGENT GÉNÉRAL
178, RUE DU TEMPLE PARIS 3e

Si vous n'y arrivez pas avec ce que vous gagnez...

Si, malgré vos efforts vous n'arrivez pas à boucler votre budget, cessez de penser qu'en faisant attention cela irait mieux. Car il y aura toujours le loyer, les impôts, les vacances, la rentrée, les études des enfants, les cadeaux de Noël,.. et les imprévus. **Vos dépenses ne diminueront pas, mais votre salaire peut augmenter.**

Observez ce qui se passe autour de vous. Ceux qui gagnent plus ne sont pas plus capables que vous. Mais ils savent mettre leurs connaissances en avant. Réagissez ! Dites vous que ces connaissances, vous pouvez les avoir, vous aussi, et qu'avec le "bagage" que vous donnera le **Centre International d'Etudes par Correspondance** vous deviendrez très vite un spécialiste dont on ne discutera pas la valeur.

Des milliers d'élèves du C.I.D.E.C. qui n'avaient pas pu faire des études même moyennes dans leur enfance, ont réussi, en quelques mois, à obtenir des situations très confortables. L'explication ? D'abord ceux qui s'inscrivent au C.I.D.E.C. ne sont plus des enfants qui étudient à contre-cœur. Ce sont des hommes et des femmes qui progressent vite parce qu'ils sont libres de choisir les cours qui les intéressent. Ensuite, au C.I.D.E.C. pas de théories inutiles : tout ce que vous apprenez chez vous, sans quitter votre emploi vous sert aussitôt à gagner plus dans votre spécialité ou dans une autre situation que vous procure le C.I.D.E.C.

Cette méthode d'avancement révolutionnaire est exposée dans l'ouvrage **"A quoi tient la réussite"**. Pour le recevoir gratuitement, faites ce geste qui sépare les rêveurs de ceux qui réagissent : marquez d'une croix la branche qui vous intéresse et postez ce bon.

Sans aucun engagement de ma part, je découpe ce bon pour recevoir gratuitement votre brochure "A quoi tient la réussite ?" et votre documentation sur la branche que j'ai marquée d'une croix.

Nom ..... Age .....

Profession .....

Adresse complète .....

BON N° 40 E / 38

CIDEC - I.M.P. & I.M.A.

- ○ **AVIATION** Contremaître - Mécan. Des. - Sous-Ingén. - Ingén. - Pilote
- ○ **AUTOMOBILE** Motoriste - Contrem.-Mécan. CAP.BP Electricien-Autom. CAP Des.. Sous-Ingén. Ingén. Chef de garage Technicien Diesel
- ○ **ÉLECTRICITÉ** Monteur CAP Electro-Tech. Dessinateur Ingénieur Radio-Télégraphiste
- ○ **ÉLECTRONIQUE** Radio-Tech. Spécialiste Télé. Sous-Ingén.-Electronicien
- ○ **BÉTON ARMÉ** Surv. de Trav. Cond. de Trav. Dessinateur-Sous-Ing. Ing. Spécialisations Bâtiment et Travaux Publics
- ○ **CHAUFFAGE** Monteur CAP Chef Monteur Dessinateur Sous-Ingén. Ingénieur
- ○ **CHIMIE INDUSTRIELLE** Aide Chimiste Chimiste Technicien Chimiste Ingénieur Chimiste
- ○ **MATIÈRES PLASTIQUES** Technicien en matières plastiques Ingénieur
- ○ **MÉCANIQUE GÉNÉRALE** CAP. BP — Mécanicien Ajusteur Tourneur Fraiseur Chaudronnier Des. Ind.
- ○ **DESSIN INDUSTRIEL** Mécan. générale CAP.BP Constr. électrique CAP.BP Constr. métallique CAP.BP
- ○ **RÉFRIGÉRATION** Monteur Frigoriste Technicien Frigoriste
- ○ **AGRONOMIE** Mécanicien de machines agricoles (entretien et dépannage).

CIDEC — FONDÉ EN 1905

FRANCE	SUISSE	BELGIQUE
IMP 5, Rte de Versailles LA CELLE St-CLOUD (Seine-et-Oise) Tél. 969-20-82	5, Bd des Philosophes Genève Tél. 25-11-23	62, quai Bonaparte Liège Tél. 43-42-81

CENTRE INTERNATIONAL D'ÉTUDES PAR CORRESPONDANCE

★ 3 NOUVEAUTÉS ET UNE SÉLECTION DE QUALITÉ

★

Aldis XT 434

300 watts - Double voltage - Ventilateur à double action - Magasins standards

30 ou 50 vues :
AGFA, BRAUN, LEITZ, ROLLEI, ZEISS...
retour en arrière du magasin

moins de 350 F

★

BALDESSAMAT F 24x36

automatique
Cellule photo-électrique 12 à 14 DIN
10 à 200 ASA
télémètre à symbole
flash incorporé dans le boîtier pile 15 volts
Objectif ISCONAR
1 : 2,8 de 45 mm
Obturateur PRONTOR LUX B
1/30e au 1/500e

★

BALDESSA - F 24 x 36

Flash incorporé dans le boîtier, pile 15 volts
Objectif ISCONAR
f. 2,8 de 45 mm
Obturateur PRONTOR 125
1/30e à 1/125e de sec.
ou
PRONTOR 500 SVS
1 sec. à 1/500e de sec.
Correction de parallaxe
Synchronisation XM
Retardement incorporé
Parasoleil incorporé

Sixtino

84 F
étui 11 F

de dimensions réduites pour temps de pose en lumière incidente ou réfléchie

Sixon

3 possibilités de mesures pour obturateur standard

79 F Etui 11 F

Sixtomat x3

3 mesures précises

126 F
Etui 14 F

Le posemètre automatique de haute précision à dispositif anti-choc.

Lunasix

Le plus sensible
Le plus précis
•
9 à 42 DIN
6 à 12.000 ASA

du 1/4.000 de seconde à 8 heures

Nizo ALLMAT 8 modèle 2

Caméra reflex 8 mm, entièrement automatique avec objectif à focale variable et cercle visée télémétrique

Nizo HELIOMATIC RFFLEX FOCOVARIO

à cellule photo-électrique couplée 8-16-24-32-48 images/sec. Objectif Angénieux Zoom 9 à 36 mm et Variogon 8 à 48 mm.

Nizo CINEMATOR 8

à bas voltage 50 watts transformable en sonore avec SYNCHROVARIO

Nizo EXPOSOMAT 8T

avec obj. 1,9

à cellule photo-électrique incorporée

NOTICES TECHNIQUES ILLUSTRÉES FRANCO SUR DEMANDE

Distribué par les **ETS J. CHOTARD** Boite Postale 36 - Paris 13e

VENTE ET DÉMONSTRATION CHEZ LES REVENDEURS SPÉCIALISÉS

d'années de recherches avant d'atteindre ce résultat.

Une seule certitude : le cancer peut être guéri. Il lui arrive de guérir spontanément, preuve que l'organisme possède contre lui des moyens de défense naturels. De même un cancer greffé sur un volontaire sain ne « prend » pas : il est impitoyablement rejeté. C'est dans l'analyse de ces moyens de défense organiques que les médecins placent aujourd'hui leur plus grand espoir : les connaître, apprendre à les stimuler et, peut-être, un jour, à les suppléer. Tôt ou tard le cancer sera vaincu.

Le cœur et les vaisseaux

Voilà au contraire des organes qu'on n'a jamais vu guérir spontanément. Un léger dépôt le long d'une fragile paroi artérielle, d'abord de corps gras, puis de calcium, ça n'a l'air de rien. L'organisme est long à en prendre conscience. Mais un jour c'est l'infarctus du myocarde, l'hémorragie cérébrale, l'artérite... L'*athérosclérose*, maladie dont le nom n'existait même pas en 1913, est devenue la cause n° 1 des décès aux États-Unis, le sera bientôt en France.

On s'est jeté sur le cholestérol, prenant l'effet pour la cause. A l'heure actuelle aucun chercheur au monde n'a une idée claire du métabolisme des graisses dans le sang, de la façon dont elles s'accrochent aux molécules de protéine et, par conséquent, ne peut tracer la frontière entre le normal et l'anormal. En serait-il capable que cela ne servirait à rien. Car la preuve en a maintenant été faite : ces dépôts ne se produisent que sur des parties déjà lésées de l'artère. Fait plus grave, la lésion, cause de tout le mal, n'apparaît pas à la surface des parois, interne ou externe, comme un défaut ou une égratignure sur un tuyau, mais spontanément, dans l'épaisseur même du tissu, dont les cellules, à un moment donné et pour des raisons totalement inconnues, commencent à dégénérer.

On a retrouvé l'amorce de lésions artérielles dans les vaisseaux de nouveau-nés. Bien sûr on s'efforce de freiner l'évolution du mal, de corriger l'effet de nos habitudes de vie, par des régimes, des drogues, des examens répétés. On a commencé, on fera certainement mieux d'année en année. Mais quant à guérir vraiment, nul, à l'heure actuelle, n'aperçoit même une direction de recherche possible.

Ce n'est qu'un exemple. *Des maladies de dégénérescence*, au cours desquelles les médecins assistent, impuissants, au vieillissement accéléré, anormal, d'une fonction, d'un organe, d'un tissu, il en existe beaucoup. Certaines sont rares et terrifiantes, comme les *myopathies*, qui intéressent les muscles. D'autres ont été seulement reconnues ces dernières années, comme les *collagénoses* du tissu conjonctif. Il en est aussi qui comptent parmi les plus vieilles misères de l'humanité, presque universellement répandues, comme les *rhumatismes*. Maladies du métabolisme, dit-on, c'est-à-dire que le dérèglement se situe au cœur de l'activité biologique, au niveau même des échanges cellulaires.

Pas question de les guérir. On en est seulement à essayer de comprendre exactement ce qui se passe. Ensuite peut-être pourra-t-on découvrir leurs causes. Après seulement on verra...

L'ennemi se réfugie dans l'infiniment petit. A gauche, ces hommes masqués étudient le bacille de la tuberculose. A droite, photo au microscope électronique des chromosomes, supports de toute notre hérédité.

1 : virus de la variole
2 : bacille de la diphtérie
3 : bacille de la peste
4 : treponema pallida (syphilis)
5 : vibrion du choléra

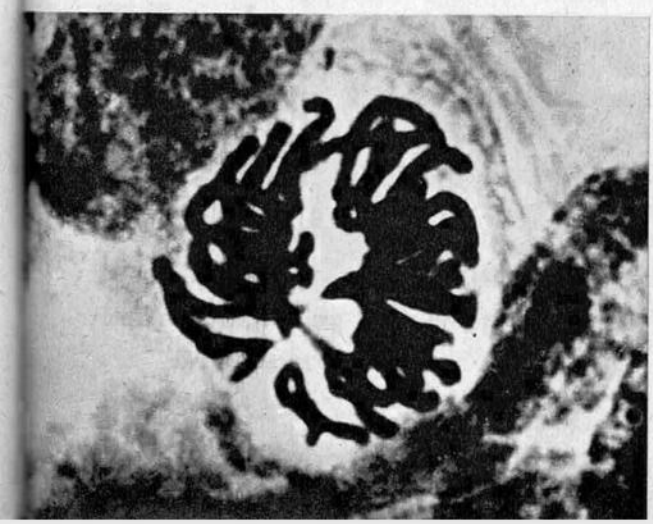
Lueurs sur l'hérédité

En revanche la plus antique fatalité de l'espèce, la source de tous les grands mythes tragiques, l'hérédité, commence à livrer ses secrets.

Chromosomes, gènes, caractères dominants, récessifs, derrière ce jargon il y a le patient travail des biologistes et des mathématiciens s'efforçant de rattacher à des données physico-chimiques précises toutes les virtualités héréditaires. La connaissance du nombre exact de nos chromosomes date de 1956. Aujourd'hui on commence à les observer couramment. Les gènes, véritables grains d'hérédité constituant les chromosomes, dont on avait parfois nié jusqu'à l'existence, ont été identifiés : ce sont de simples molécules d'*acide désoxyribonucléique* (A.D.N.) Leur analyse est entreprise. Et dans un délai pas tellement lointain on pourra sans doute expliquer les caractéristiques d'un individu, son état de santé et son destin, par la disposition particulière d'un atome de carbone ou d'azote.

En attendant, coup de théâtre. En 1959, le Français Lejeune démontre que l'un des types les plus connus d'arriération mentale, le *mongolisme*, provient d'une anomalie génétique. Les mongoliens ont 47 chromosomes au lieu de 46. Le phénomène n'a rien d'héréditaire, il s'est produit au moment de la formation des cellules reproductrices et doit être rangé parmi les accidents biologiques. Depuis cette date une vingtaine de malformations d'origine analogue ont déjà été repérées, ouvrant un nouveau chapitre de la recherche médicale.

Parasites héréditaires peut-être également certains *virus*, qui se substituent à tel ou tel de nos gènes, de sorte que des tares familiales ne seraient en réalité que des maladies infectieuses d'un caractère particulier.



« Il serait nécessaire que l'éducation ait fait toucher du doigt que les maladies et la souffrance sont inévitables et qu'il faut savoir, le jour venu, collaborer par un effort positif, d'autant plus douloureux qu'on est moins bien portant et qu'on se croit en droit de réclamer plus d'égards, à ce retour à la normale qui est un devoir vis-à-vis de soi-même, vis-à-vis de ses proches, vis-à-vis de la collectivité dont on est membre et qui paie pour vous. Peut-être aussi faudrait-il rappeler à l'homme qu'il est mortel. »

Professeur Henri Péquignot

On voit que le travail ne manque pas, pour élargir ces premières brèches dans la prison de l'hérédité. Ira-t-on plus loin, corrigeant à volonté le destin individuel, modifiant l'espèce ? Aujourd'hui l'hypothèse relève de la science-fiction. Mais déjà l'aventure des *canards « blanche neige »* du professeur Benoît, renouvelée en Suisse il y a quelques mois sur des pintades, prouve qu'il n'est pas interdit d'y rêver. Après tout, l'ADN n'est jamais qu'une molécule chimique comme les autres.

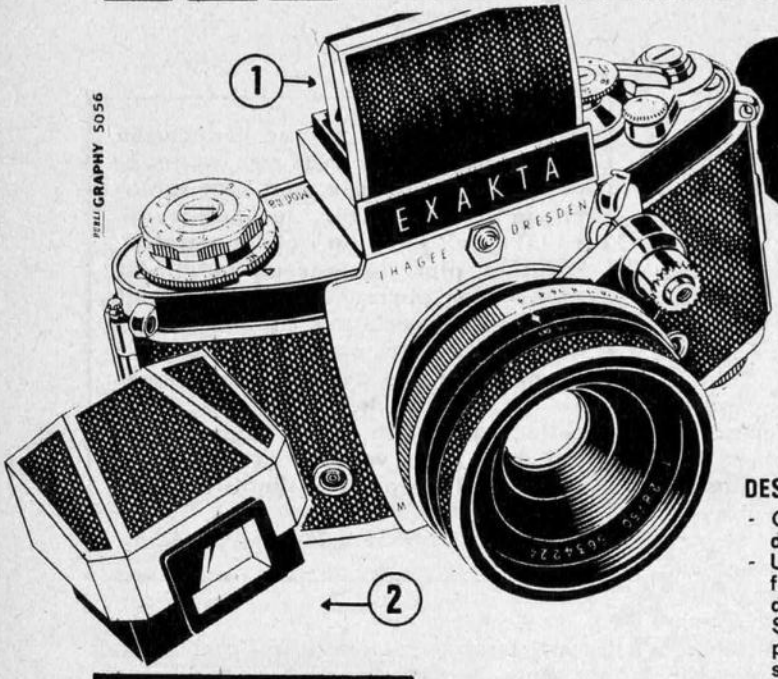
Et les maladies mentales ?

La psychanalyse, la narcoanalyse, l'électrochoc, l'insulinothérapie, la lobotomie, les excitants, les tranquillisants, la psychothérapie, le sociodrame, autant de techniques aux succès retentissants qui donnent l'impression que le problème des maladies mentales a été entièrement renouvelé depuis le début du siècle.

Rien de plus trompeur. Leur fréquence ne cesse d'augmenter dans notre civilisation. Et pour les traiter on n'est guère plus avancé qu'au temps où Pinel, en 1792, libéra les fous de leurs chaînes et inventa pour eux le travail manuel ainsi que, déjà, le théâtre. Traitement de choc : on assomme le malade, dans l'espoir que, sous l'effet de la secousse, ses idées voudront bien se remettre en place d'elles-mêmes. L'analyse permet de pénétrer les secrets de la démarche délirante sans réussir à la corriger.

Suite page 235

CMC le meilleur de chaque marque!



PELLI GRAPHY 5056

EXAKTA Varex IIa

Le plus complet des reflex 24 x 36 :
Un instrument de travail pour le technicien.
Un merveilleux violon d'Ingres pour l'amateur.

DES CARACTÉRISTIQUES INCOMPARABLES:

- Obturateur à rideaux offrant 18 vitesses de 1/1000e à 12 secondes Retardement.
- Un choix de 180 objectifs de 24 à 2000 mm. fabriqués par les meilleurs opticiens du monde entier.

Système de visée interchangeable : prisme ou capuchon - Mise au point sur verre dépoli uni ou télémétrique - Verres spéciaux pour macro - micro - endographie - architecture - industrie, etc...

Exakta : tous les accessoires pour tous les emplois !

EXAKTA Varex IIa

Objectif Pancolar 2/50 présélection automatique

- avec capuchon de visée (1)
  dépoli uni: **1403 F** - télémétrique: **1490 F**
  avec prisme redresseur (2)
  dépoli uni: **1532 F** - télémétrique: **1618 F**

"Spécial" capuchon de visée dépoli uni – Objectif Domiplan 2,8/50
PRÉSÉLECTION AUTOMATIQUE **940 F**

EXA II reflex

les qualités de l'Exakta pour un prix modéré

EXA II

avec prisme fixe verre dépoli objectif Domiplan 2,8/50 mm à présélection automatique

" OFFRE EXCEPTIONNELLE "

585 F AVEC SAC TP

Toutes Taxes comprises
Expédition franco de port sur règlement préalable.

EXA II avec capuchon de visée dépoli uni - Obj. interchangeable Méritar 2,9/50 mm. **353 F**

Les EXA I et II reçoivent ou s'adaptent sur tous les accessoires Exakta

GMC PHOTO - CINÉ

67, R. LA FAYETTE (9e) TÉL. TRU. 62-60
MÉTRO : CADET

3, RUE DE METZ (10e) TÉL. TAI. 54-61
MÉTRO : STRASBOURG ST DENIS

COMPTE COURANT POSTAL : PARIS 4705-22

● **Catalogue complet Exakta-Exa gratuit sur demande**

MAGASINS OUVERTS TOUS LES JOURS DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H SAUF LE DIMANCHE ET LE LUNDI MATIN

Enfin les tranquillisants calment les agités.

A la vérité personne ne sait même ce qu'est une maladie mentale. Entre ceux qui cherchent une origine entièrement psychologique et ceux qui incriminent des déséquilibres physico-chimiques, il est impossible de trancher. Pour la bonne raison que le métabolisme des cellules du cerveau est à peine défriché. Il n'est pas exagéré de soutenir que la psychiatrie, en 1963, se trouve à peu près au stade où en était la médecine classique vers 1913. Autant dire que la situation autorise les plus grands espoirs, mais aussi que la route sera longue.

En somme, dès qu'on s'interroge sur l'avenir de la médecine, on entrevoit plus de travail et de tâtonnements que de brillantes conclusions, plus d'efforts et de persévérance que de

« La chirurgie du cœur se heurte aux limites posées par la nature à toute chirurgie ; aucune nouvelle méthode ou découverte ne serait à même de surmonter ces difficultés naturelles. » Sir James Paget, chirurgien anglais 1896.

victoires à portée de la main. De même qu'on est frappé, en se retournant sur son passé récent, du nombre de ses entreprises qui n'ont pas abouti. La confiance que nos contemporains mettent en elle serait-elle excessive ?

L'illusion vient de ce que le malade persiste à attendre des miracles. Or la médecine, plus encore que toute autre science, ignore les miracles. Elle ne connaît que des cas particuliers. Elle progresse, avec obstination, chaque année, chaque mois, mais pas à pas, en améliorant détail après détail ses traitements. Chaque modification est imperceptible, n'intéressant qu'une poignée de spécialistes. Jusqu'au jour où, à force de semblables modifications, un pronostic est transformé, une statistique corrigée, un nouveau terrain conquis.

On ne guérit certes pas le cancer. Dans leur principe, les traitements restent les mêmes qu'en 1913 : chirurgie et rayons. Mais avec ces mêmes méthodes on arrive tout de même à guérir aujourd'hui un cancéreux sur trois. L'intervention chirurgicale directe sur le poumon, par exemple, son exérèse, date de 1939 et l'apparition de la bombe au cobalt, en 1948, a permis l'irradiation de cancers profonds, considérés jusque-là comme désespérés.

Le *rein artificiel*, le *cœur-poumon artificiel* ne sont que des filtres, réalisant des opérations physiques très simples. Mais pour leur assurer l'indispensable perfection mécanique, pour pouvoir dériver la circulation sanguine normale de façon à les y insérer, il a fallu lutter pied à pied, accumuler les découvertes, ne rien laisser au hasard, ni dans le matériel, ni dans le déroulement de l'opération. Ce sont moins les machines qui sauvent ceux qui en bénéficient que l'infinie patience d'une pléiade de chercheurs, l'attention vigilante d'une équipe d'élite.

Les hommes en blanc travaillent comme des fourmis. Parfois même sans comprendre ce qu'ils font. Les chirurgiens avaient appris qu'il était impossible d'imposer à un organisme déterminé un organe prélevé sur un organisme étranger. Il serait aussitôt rejeté, chacune de nos cellules portant en quelque sorte sa marque de fabrique et sa fiche d'identité. Ils ont pourtant essayé. Et échoué. Des tas de fois. Mais ils ont recommencé. En prenant toujours de nouvelles précautions. Comparant avec plus de soin les éléments sanguins, non seulement les sérums mais les globules blancs et rouges. Préparant le malade par un affaiblissement systématique de ses défenses naturelles. Et un jour, ils ont réussi. Une fois, dans des conditions exceptionnelles, sur de vrais jumeaux. Et puis encore une fois, sur de simples parents. Et puis deux fois, trois fois... Une chose est sûre désormais : *demain la greffe d'organe va entrer dans le domaine des interventions courantes*, comme les interventions à cœur ouvert aujourd'hui, 18 ans après le premier succès de Blalock et Taussig. Bientôt on créera des banques de reins ou de cœurs, comme il y a déjà des banques de sang, d'os, de peau, d'artères, de cornées. Et ce sera aux physiologistes à leur tour de comprendre, puis de justifier théoriquement ce qui apparaît à l'heure actuelle comme une prouesse de virtuose.

C'est seulement en 1947 qu'un décret gouvernemental a permis, en France, de pratiquer dans de bonnes conditions les autopsies.

Malgré tout, les stratèges de la médecine avouent de plus en plus leur inquiétude. En dépit des apparences, leur science a profondément évolué depuis 1913. Et pas à son avantage.

Depuis Laënnec, elle menait l'offensive. Elle traquait les maladies, l'une après l'autre. Or, insensiblement et sans cesser d'accumuler de nouveaux succès, la voici réduite à la défensive.

Les maladies se dérobent l'une après l'autre, au moment où l'on croyait les tenir. Un cas aussi simple que le rhumatisme articulaire aigu : on croyait avoir affaire à une maladie

Suite page 237

Pistolux

DE L'AMATEUR AVERTI... AU PROFESSIONNEL EXIGEANT.

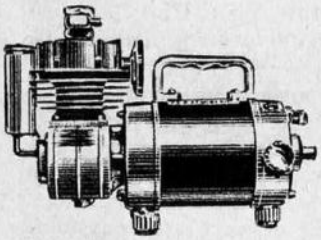
TYPE N° 0
Capacité 1/4 de litre. Fonctionne avec poire ou sur roue de secours avec un raccord spécial N° 19.

Une roue de voiture gonflée de 2 à 6 kg permet de peindre une surface de 1 à 3 m² environ.

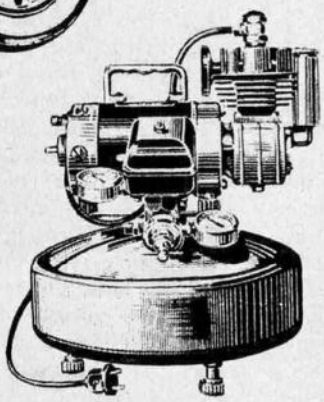
TYPE N° 4 MIXTE
Buses interchangeables à jet réglable avec robinet. Fonctionne avec pompe d'auto, sur roue de voiture avec un raccord spécial N° 15, ou bouteille d'air comprimé, gonfleurs, compresseurs, bougie gonfleuse, etc.

SPÉCIAL TURBINE N° 5
ou aspirateur.
Godet de 0,600 l avec robinet et buse à jet réglable. Fonctionne directement.

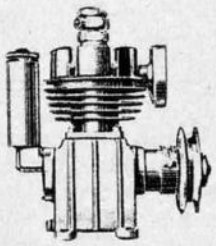
TYPE N° 18
Pistolet à basse pression, sans brouillard. 3 à 5 m² à la minute. Pression de 0,500 à 2,500 kg. Pulvérise toutes les peintures. Jet rond et jet plat. Peut fonctionner en direct sur gonfleur ou compresseur sans réservoir intermédiaire. **Recommandé pour les compresseurs à faible débit.**



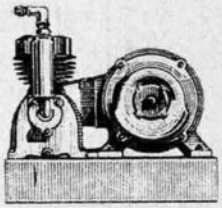
COMPRESSEUR PORTATIF TYPE 2-59
Pour l'alimentation en direct, sans réservoir intermédiaire, de nos pistolets N° 4 ou 18 et pour le gonflage des pneus jusqu'à 8 kg.



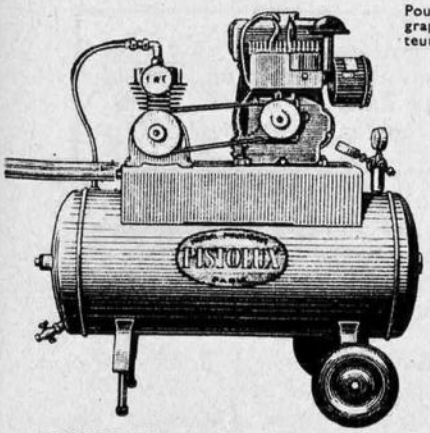
UNIVERSEL PORTATIF TYPE 5-59
Pour nos pistolets N° 4 et 18, aérographes. Réservoir de 10 l. Contacteur mano-détendeur. M. arr. autom.



COMPRESSEUR SEUL TYPE 8-59
Peut être entraîné par moteur 1/8, 1/4, 1/3 ou 1/2 CV



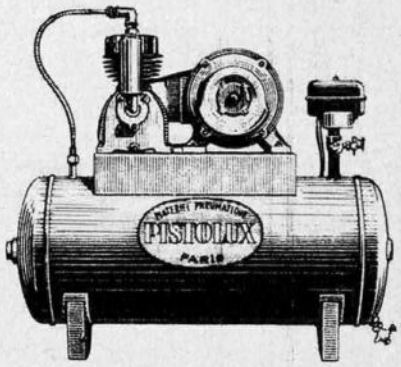
COMPRESSEUR PORTATIF SUR SOCLE TYPE 3-59
Fonctionne en service continu sans réservoir intermédiaire, avec nos pistolets N° 4 ou 18. Gonflage des pneus jusqu'à 8 kg.



COMPRESSEUR MOTEUR A ESSENCE 1,25 CV
Pour fonctionner en service continu avec nos pistolets N° 4 ou 18. Gonflage des pneus jusqu'à 8 kg. Réservoir de 50 l, agréé par les Mines.

FOIRE DE PARIS

Section mécanique
Terrasse R - Hall 125
Stand N° 12 501



GROUPE COMPRESSEUR TYPE 4-59
fonctionnant sur courant **monolumière** 110 et 220 V. Pour nos pistolets N° 4 ou 18. Fonctionne en service continu. Réservoir de 30 l, agréé par les Mines.

COMPRESSEURS INDUSTRIELS DE 3 A 400 M³ *Documentation générale gratuite sur demande*

USINE :
26, 30 RUE DU 26 AOUT - NOISY-LE-GRAND (S.-et-O.) TEL. 278

MAGASINS :
16, RUE CL. HUGUES PARIS - (19e)

infectieuse caractérisée, provoquée par un microbe connu, le streptocope hémolytique; on s'aperçoit aujourd'hui que la cause en est davantage une défaillance du tissu conjonctif, une anomalie métabolique intéressant la totalité de l'organisme.

Toutes les maladies sont générales, affirme le Canadien Selye, qui invente le *stress*, réponse globale de l'homme à toutes les formes d'agression, aussi bien psychologiques que physiques. L'épreuve des *placebos* prouve qu'un malade, pourvu qu'il ne soit pas prévenu, peut réagir de la même façon à de l'eau distillée qu'à un médicament efficace. Les verrues, bien qu'elles soient certainement provoquées par un virus, cèdent au pouvoir de la simple *suggestion*. Et des maladies comme l'ulcère d'estomac prennent place au carrefour de l'anatomie et de la psychiatrie, dans une sorte de no man's land qu'il a fallu créer de toutes pièces, la *psychosomatique*.

Afin de prouver que les microbes n'ont pas toujours le rôle qu'on leur attribuait dans l'origine des maladies, le chimiste allemand Max von Pettenkofer, à la fin du XIX^e siècle, n'hésita pas à avaler, sous les yeux de ses élèves, une culture de bacilles de la fièvre typhoïde — et n'en fut jamais incommodé.

Il n'y a pas de maladies, il n'y a que des malades. Cette formule, les vieux médecins qui ne disposaient guère, pour tout moyen d'action, que de leur adresse psychologique, la répétaient volontiers. C'était un moyen commode pour excuser l'imprécision de leurs doctrines. Et en 1913 on croyait pouvoir en faire définitivement justice. Aujourd'hui elle est devenue exacte, au sens le plus rigoureusement scientifique du terme. *Mais qu'est-ce au juste qu'un individu, du point de vue scientifique?*

A la fin du XVIII^e siècle Morgagni avait attribué les troubles de santé à des lésions des organes. Bichat au début du XIX^e siècle parlait d'altération des tissus à l'intérieur des organes et Virchow en 1858 était parvenu jusqu'aux modifications des cellules. Un individu, c'est quelques milliards de ces cellules, véritables atomes biologiques, théâtre chacun de fabuleuses transmutations énergétiques derrière la barrière d'une membrane doué d'étranges pouvoirs sélectifs. Impossible de comprendre vraiment un homme sans les dénombrer toutes et savoir la répercussion de la plus légère déviation. La découverte décisive de ce demi-siècle, au point de vue médical, est sans aucun doute celle du *microscope électronique* entre 1930 et 1940. Le grossissement passait d'un seul coup de 2 500 à 100 000, un monde nouveau s'ouvrait aux chercheurs. Ils n'ont pas fini de se perdre dans l'invraisemblable dédale de ses structures. Il n'est plus question aujourd'hui, dans les articles de revues spécialisées que de diastases, d'enzymes, d'ions ou de molécules. On s'est installé au cœur du problème, au sein même de la cellule. De nouveaux médicaments, telles les *résines échangeuses d'ions*, font leur apparition, gauches imitations de quelques-uns des procédés techniques de ces infinitésimales usines chimiques. L'avenir est là, sans aucun doute, mais toutes les ressources de la science moderne, et les *calculatrices électroniques* autant que la *chromatographie* ou *les radio-isotopes*, ne seront pas de trop pour répondre au défi posé par toute maladie : comment fonctionne la plus simple des cellules?

Un individu c'est aussi bien un atome social au sein de quelques milliards de ses semblables, qui pèsent sur son comportement, l'influencent, le conditionnent. Il n'est plus possible, depuis Pavlov, d'ignorer le retentissement organique de ces conditionnements et guérir un malade, de nos jours, signifie aussi, et peut-être d'abord, lui rendre sa juste place dans la société.

La connaissance des lois de la société, du mécanisme intime de la vie, des rapports du corps et de la conscience, telles sont les clés de la médecine de demain, les clés du progrès dorénavant pour toute médecine. Or il est clair que les savants ne les détiennent pas encore. Devant l'avalanche de questions qui se posent aux médecins de 1963, ils ne peuvent que répondre au hasard, parer au plus pressé, d'année en année davantage conscients de la distance qui les sépare encore de leurs ultimes ambitions.

M. Fourastié a calculé en 1952 qu'une visite médicale revenait exactement au même prix réel à Paris qu'à Chicago et à Moscou : ce prix correspondait à cinq heures de salaire d'un manœuvre.

Les profanes sont plus impatients. Ce dernier demi-siècle a vu apparaître un phénomène nouveau : les modes scientifiques, l'application hâtive, désordonnée, excessive de toute découverte médicale capable de frapper l'imagination. Qui ne s'est pas découvert *allergique?* Qui ne disserte pas sur ses *complexes?* Ont ainsi tour à tour fait fureur les *vitamines*, les *hormones*, les *oligo-éléments*, la *diététique*,

Suite page 238

• Vous saurez
TOUT
sur
la nouvelle
SIMCA
1500

En lisant
l'action
AUTOMOBILE ET TOURISTIQUE
d'Avril

EN VENTE PARTOUT : 2 FRANCS

le *sérum de Bogomoletz*, la *relaxation*, voire le *yoga* ou l'*oxygénation*. Oubliés aussitôt qu'adoptés, ces mots magiques évoquent les panacées — les remèdes soi-disant capables de tout guérir — que vendaient au XIX^e^ siècle charlatans et bonimenteurs des rues. Mais désormais c'est à la science elle-même qu'on demande une santé sans à-coups et la perspective de vivre au moins jusqu'à 150 ans.

L'homme de 1913 vivait selon la nature, fidèle à des traditions millénaires. A peine commençait-il à se soucier concrètement d'hygiène, appelant le médecin seulement quand il était malade et, pour le reste, laissant faire la nature. L'homme de 1963, élevé dès le berceau au lait en poudre, préconditionné, prédigéré, survitaminé, soumis à la dictature de la balance et des calories, ne consent même plus à tomber malade, ne tolère pas la moindre baisse de forme. Bourré d'antibiotiques et d'antihistaminiques au moindre rhume, dormant aux somnifères, travaillant aux dopings, se détendant aux euphorisants, faisant appel au chirurgien esthétique pour corriger le visage que lui a donné la nature aussi bien que les atteintes de l'âge, il demande à la Faculté une sorte de paradis artificiel, capitonné d'optimisme et de confort. Jamais le médecin n'a été plus populaire.

En 1932, aux États-Unis, le Committee on the Costs of Medical Care, **organisme officieux, constatait que 70 % des dépenses de santé allaient aux charlatans, aux pratiquants de la médecine illégale et à des panacées.**

Pourtant il n'est pas difficile de discerner, dans l'enthousiasme aveugle que suscitent les plus discutables de ses tentatives, une menace de lassitude et bientôt de déception. Les hommes en blanc savent très bien qu'ils ne sont pas encore en mesure aujourd'hui de répondre aux espoirs qu'ils ont éveillés. Ils étaient partis pour terrasser la maladie, ils débouchent sur la conquête d'autre chose : la santé au sens fort du mot. L'homme moderne leur demande, non seulement de survivre, mais de rester toujours jeune et beau. Et ils commencent à penser que ce vœu millénaire n'est plus totalement insensé. Qu'il est possible qu'un jour ils puissent y répondre, à condition qu'on leur donne le temps. Et cette promesse même, dût-elle être à l'origine de certaines incompréhensions, n'est-ce pas au fond la plus belle victoire de la médecine depuis 1913 ?

Gérard BONNOT

SCIENCE et VIE LIBRAIRIE

Pierre Ripault

A SÉLECTIONNÉ POUR VOUS LES LIVRES DU MOIS

Cours de navigation des Glénans. *Tome I* (*publié sous la direction de Harlé Ph.*). — Le bateau. La coque. La voilure et le gréement. Comment gouverner un bateau. La pratique du bateau léger. Les allures. Manœuvres. La sécurité dans la pratique du voilier léger. Données pratiques sur la coque, sur les espars, la voilure et le gréement. 448 p. 14,5 × 23. Tr. nbr. fig. et illustr. Relié toile. 2e édit. 1962 ..... **F 22,00**

Tome II (*publié sous la direction de Goldschmid J. L.*). — Le bateau de croisière. La vie à bord. La manœuvre du bateau de croisière. Navigation. Stratégie et tactique. La sécurité. Technologie. Désarmer, armer. Introduction à la course croisière. 734 p. 14,5 × 23. Tr. nbr. fig. et illustr. Relié toile. 1962 ..... **F 32,00**

Technique du calcul matriciel. *Pham D.* — Notions sur les structures algébriques. Matrices. Transformations élémentaires. Équivalence des matrices dans un anneau a ou un corps K. Similarité des matrices carrées; formes canoniques. Espace euclidien, espace hermétique. Congruence et conjonction. Fonctions de matrices. Systèmes d'équations linéaires. Valeurs caractéristiques et vecteurs propres. Systèmes d'équations différentielles linéaires à coefficients constants. Systèmes d'équations différentielles à coefficients variables. 280 p. 18,5 × 24. Relié toile. 1962. ..... **F 29,00**

Atlas d'arboriculture fruitière. *Bretaudeau J.* — *Tome I :* La multiplication des arbres fruitiers. Préparation du terrain pour plantations fruitières. Fertilisation des arbres fruitiers. Les tracés de plantation pour arbres fruitiers. Généralités sur les tailles et interventions diverses pratiquées sur les arbres fruitiers. La création des formes fruitières. Protection sanitaire des arbres fruitiers. Protection contre les gelées printanières. Le fruit. 264 p. 16 × 25. 87 p. d'illustr. 1963..... **F 22,00**

Les genres de chasses suivi de: *Les chasses rustiques et la survie. Chaigneau A.* — *Les chasses modernes :* Chasse au chien d'arrêt. Chasse à tir aux chiens courants. Le rabat. La battue. La traque. Chasse à l'approche. L'affût. Chasse aux appeaux. Chasse avec appelants ; affûts à la hutte ou au poste. Chasse au grand-duc. Furetage. Chasse au miroir. Chasse au cerf-volant. Chasse à courre. Chasse sous terre. Chasse aux filets. Chasse aux lacets. Chasse au vol. Chasse aux lévriers. *Les chasses rustiques et la survie :* Généralités sur le problème de la survie. Exploitation des ressources naturelles et locales. Les moyens. 414 p. 14 × 22,5. 83 planches, tr. nbr. fig. Nouv. édit. entièrement refondue. 1961..... **F 27,00**

Alimentations en énergie électrique. *Laederich G. et Escudier R.* — Dangers du courant électriques Prises de terre. *Installations haute tension :* Appareillage haute tension. Comptage de l'énergie. *Appareillage basse tension :* Appareillage manuel. Appareils de mesure. Relais. Contacteurs. Régulateurs. *Machines tournantes :* Machines à courant continu. Machines à courant alternatif. *Machines statiques :* Transformateurs et transducteurs. Redresseurs secs. Tubes à gaz et redresseurs à vapeur de mercure. Ondulateurs. *Accumulateurs. Installations :* Quelques schémas de base. 400 p. 16 × 25. 232 fig. Cartonné. 1962..... **F 48,00**

Le jardin fleuri. *Vilmorin (R. de).* — *Le jardin et ses opérations de culture.* — Tracé et préparation du jardin. Matériel horticole. Des semis. Des repiquages. Des plantations. Procédés de multiplication autres que les semis. Entretien du jardin. Engrais et insecticides. *Liste générale des plantes :* Plantes classées par culture. Plantes classées par utilisation. Plantes classées par couleurs. Calendrier des floraisons. 452 p. 13 × 19. 230 fig. Cartonné. 1963 ..... **F 22,00**

L'art de créer et de soigner un jardin. *Fleurent M.* — Le terrain. Adaptation générale. Plan de réalisation. Formes et couleurs. Arbustes décoratifs. Plantes vivaces. Plantes annuelles. Les pelouses. Le jardin de rocaille, murets et dallages fleuris. Les haies. Les allées. Potées fleuries. Le mixed border ou bordure de plantes vivaces. Les rosiers. Les bulbeux. Jardins types. Matériel et outillage. Entretien. Vocabulaire jardinier. Code civil. Documentation. 384 p. 15 × 22. 18 dessins et 320 photos en noir. 63 photos hors-texte couleurs. Relié toile. 1962. ..... **F 42,00**

une réalité

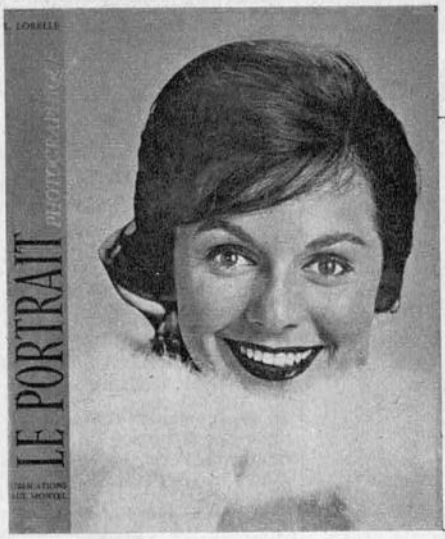
63

Pour la 1re fois

SCIENCE et VIE

consacre un numéro HORS-SÉRIE aux NOUVELLES TECHNIQUES et PLAISIRS du WEEK-END

Retenez dès aujourd'hui ce numéro exceptionnel à votre marchand de journaux habituel. Vous pouvez recevoir également ce numéro franco contre la somme de 3,30 F adressée à Science et Vie, 5, rue de la Baume, Paris 8e, C.C.P. PARIS 91-07.



L'art du portrait photographique *noir et blanc et couleurs. Lorelle L.* — Avant-propos. Équipement du portraitiste en sources de lumière artificielle (noir-blanc, couleur). Règle d'éclairage du portrait. Une source de lumière. Deux, trois sources de lumière. Quatre, cinq sources de lumière. L'éclairage d'ambiance est source d'unité poétique. Thèmes et variations. Portraits d'enfants. Le portrait en extérieur. Retouches. Études de portraits par quelques photographes contemporains. 142 p. 20 × 25. 223 photos et dessins. Relié. 1962. ..... **F 27,00**

Chimie. *(M.P.C. Préparation aux Grandes Écoles). Guérin H.* — CHIMIE GÉNÉRALE: *La structure de la matière:* l'analyse immédiate et la notion d'espèce chimique ; l'espèce chimique, l'atome et la molécule. *La réaction chimique:* la représentation des réactions chimiques ; éléments de thermochimie ; éléments de statique chimique ; notions de cinétique chimique et de catalyse ; les réactions entre électrolytes. CHIMIE DESCRIPTIVE: *Étude des principaux éléments autres que le carbone (chimie minérale):* généralités ; les principaux éléments non métalliques autres que le carbone ; étude de quelques métaux ; comparaison entre éléments à caractères non métalliques et éléments à caractères métalliques. *Étude du carbone et de ses composés (chimie organique):* le carbone et ses oxydes ; l'analyse, la structure et la réactivité des dérivés carbonés ; étude des fonctions simples. Séries aliphatique, alicyclique, aromatique. Annexe. 828 p. 16 × 25. 175 fig. Relié toile. 1963. **F 68,00**

Climatologie. *Méthodes et pratiques. Grisollet H., Guilmet B. et Arléry R.* — *Les fondements de la climatologie:* Définition, facteurs et éléments du climat. Les différents ordres du climat. Organisation des observations. Données d'observations. Données climatologiques. *Traitement statistique des données d'observations:* Classement et recensement des observations. Représentation graphique des séries statistiques. Principales formes de distributions empiriques rencontrées en climatologie. Principaux paramètres utilisés pour caractériser les séries statistiques. Principales formes de distribution de fréquences théoriques. Signification des paramètres calculés sur les échantillons. Comparaison des paramètres et des fréquences. Ajustement. Les normales. Contingence et corrélation. « n » méthode. Séries chronologiques. Périodicités. Persistance. Homogénéité des séries d'observations. Représentation graphique des données climatologiques. *Climatologie appliquée:* Aspect météorologique, aspect géographique et aspect pratique de la climatologie appliquée. 402 p. 16 × 24. 106 fig. 72 tableaux. 7 tables. 1962. **F 50,00**

La galvanisation à chaud. *Souské R.* — Le zinc. Pré-traitements pour galvanisation. Galvanisation de l'acier. Influence des différents facteurs en galvanisation. Résistance à la corrosion des revêtements galvanisés. Essais de détermination des caractéristiques des dépôts. Les articles galvanisés. Traitements divers. Accidents du travail et maladies professionnelles. 208 p. 16 × 25. 89 fig. 1963. ..... **F 27,00**

Tous les ouvrages signalés dans cette rubrique sont en vente à la

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, Paris-IX[e] - Tél. : TAI. 72-86 - C.C.P. Paris 4192-26

Ajouter 10 % pour frais d'expédition.
Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

CATALOGUE GÉNÉRAL 1962

(8[e] édition), 5 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés et classés par sujets en 35 chapitres et 180 rubriques. 475 pages, 13,5 × 21. (Poids : 475 g) Prix ..... Franco **F 4,00**

ACCOMPAGNEZ-VOUS
immédiatement
A LA GUITARE !...

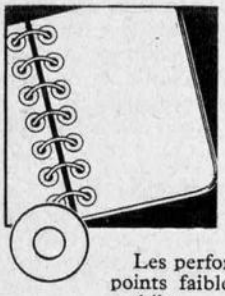
Vous pourrez immédiatement accompagner à la guitare des chansons de Brassens et autres, grâce au clavier à touches « La Licorne » qui s'adapte à toute guitare.

Breveté, le clavier est livré avec 2 recueils de chansons illustrés d'accords en couleur qu'il suffit de lire même sans connaître la musique. (Garanti contre tout vice de fabrication; remboursement assuré.) Grand choix de guitares classiques et Jazz.

NOUVEAUTÉ : Guitare camping polystyrène choc avec clavier 3 accords, 60 F.

Société LA LICORNE, 6, rue de l'Oratoire, PARIS (1er). - Tél. CEN 79-70. Doc. sur Dem. (2 timbres) (Service S.V.) CCP PARIS 27-66-20.

ŒILLETS NOP
en toile gommée transparente



pour les livres et cahiers à feuillets mobiles

Les perforations sont les points faibles des feuillets mobiles.

Grâce aux ŒILLETS NOP en toile gommée transparente vous les rendrez indéchirables.

Les ŒILLETS NOP sont vendus en boîtes de 100 par les bons papetiers.

C'est une exclusivité CORECTOR.

APPRENEZ A DANSER

toutes les danses, à tout âge, chez vous, sans musique, sans partenaire, en quelques heures, grâce à notre cours par correspondance de renommée mondiale. Timidité et complexes radicalement supprimés. Demandez-nous la notice SC que vous recevrez sous pli fermé et sans marques extérieures. Joignez une enveloppe timbrée portant votre adresse.

COURS REFRANO (Sce 6)
BP 4 Bordeaux-Chartrons, France.
Un cours sérieux et de qualité.
Milliers de références.

TOUS VOS PROBLÈMES DE GRAVURE RÉSOLUS
avec LES MACHINES A GRAVER **Y.L.G.**
La machine à graver Y.L.G.
Le Crayon à Arc électrique Y.L.G.
Y. de Grangeneuve
Notice s. demande
7, cité Paradis, Paris (10e)
TAI 46-64

GRANDIR
LIGNE, MUSCLES

grâce au nouveau procédé breveté du célèbre Docteur J. Mac **ASTELLS.** Allong. 8-16 cm taille ou jambes seules. Transform. d'embonpoint en muscles parfaits. Prix : 16 F. Résultat rapide, garanti à tout âge.

GRATIS
2 broch. : « Comment grandir, se fortifier et maigrir ».

AMERICAN W.B.S. 6
Bd Moulins, Monte-Carlo.

NEZ PARFAIT

LE RECTIFICATEUR BREVETE
réforme, en dormant, les nez disgracieux. Notice sous pli fermé 4 timb. Écrire : **RECTIFICATEUR AMERICAIN N° 160 ANNEMASSE** - France. (En vente aussi Pharmacies)

UN CORPS BIEN MUSCLÉ

Vous qui rêvez d'un corps vigoureux, apprenez que désormais il est facile de l'acquérir grâce au NOUVEL appareil Électromatic **VIPODY** (breveté). Discrètement chez vous, sans effort, MULTIPLIEZ par 3 et 4 votre puissance musculaire. Supprimez votre EMBONPOINT, devenez FORT, DYNAMIQUE, plein d'ASSURANCE. 5 MINUTES par jour d'exercice simple et passionnant suffisent, en 1 MOIS vous serez totalement transformé. Tout le monde, à t. âge peut utiliser VIPODY grâce à son embrayage à double rapport. Un cadran lumineux permet de constater le résultat acquis après chaque séance. Médecins et sportifs attestent le bienfait de VIPODY. Broch. ill. GRATIS sous pli fermé sans engagement.

OLYMPIC-AS, 1, Raynardi NICE

DANS 5 MOIS VOUS AUREZ UNE BONNE SITUATION

comme COMPTABLE, ou SECRÉTAIRE, grâce à la célèbre **Méthode de formation professionnelle accélérée** de L'ÉCOLE PRATIQUE DE COMMERCE PAR CORRESPONDANCE à Lons-le-Saunier (Jura).

● Demandez le Guide n° 961 et la liste des **situations offertes** cette semaine à Paris, en Province, Outre-Mer, envoyés gratuitement.

PEUT-ON GAGNER ACTUELLEMENT EN BOURSE ?

La question paraît quelque peu candide aux initiés qui savent quoi et quand acheter et vendre avec le maximum de sécurité.

Vous pouvez en quelques soirées passionnantes apprendre tout ce qui concerne les opérations en Bourse. Demandez aujourd'hui même l'intéressante documentation, qui vous est offerte gratuitement, en écrivant à **BOURSE-INITIATION**
Service S 1.
(Cours par correspondance).
10, place de la Bourse, Paris-2e.

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans cave, cour, jardin, remise ou en **caissettes,** avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Documentation d'Essai **gratis.** Écrire : Éts CULTUREX, 91, VETRAZ-MONTHOUX (H.-Sav.)

BIEN DANSER

Vous apprendrez à bien danser avec aisance et assurance toutes les danses modernes dans leur rythme, seul, chez vous, à l'insu de tous si vous le désirez, grâce à une étonnante méthode. Notice contre 2 timbres, envoi fermé et discret.

S.V. ROYAL-DANSE
35, rue Albert-Joly, VERSAILLES (Seine-et-Oise)

SUCCÈS EPA

1500 à 2000 F PAR MOIS, salaire légal du Chef-Comptable. Pour préparer chez vous, vite, à peu de frais, le diplôme d'État demandez le guide gratuit n° 14.

« Comptabilité, clé du succès »

Si vous préférez une situation libérale, lucrative et de premier plan, préparez L'EXPERTISE COMPTABLE
Ni diplôme exigé, ni limite d'âge.
Notice gratuite n° 444 envoyée par
L'ÉCOLE PRÉPARATOIRE D'ADMINISTRATION
PARIS, 4, rue des Petits-Champs.

PISTOLET ÉLECTRIQUE

BVI

Importation directe U.S.A.

Léger, Économique, Puissant, Pour toutes peintures, émail et pulvérisations. Idéal pour raccords de carrosseries. Réservoir à niveau visible, gicleur SAPHIR calibré. 110 ou 220 V. Prix avec nombreux accessoires **135 F** TTC.

Documentation gratuite sur demande.

EUROPAM, 11, rue Denis Poisson, PARIS (17e) - GAL. 37.50.

Envoi c/remboursement. Remise 10 % sur présentation de cette annonce.

VOUS CHERCHEZ UNE MEILLEURE COLLE ?

KON STRU VIT

Fabrication suisse

Voici la colle universelle que vous attendiez : c'est une colle **tous usages. Facile :** tube à canule déposant un film adhésif, apparent à la pose, devenant invisible après séchage.

Propre : ne file pas, ne fait pas « gondoler », ne sent pas.

Rapide et **définitive.**

POUR TOUS TRAVAUX ou BRICOLAGE

En vente : Grands Magasins, Papeteries. Échantillon gratuit sur demande **AGEFAR,** 12, r. Chabanais, Paris (2e). Joindre timbre 0,25 pour frais d'envoi.

VOUS CHOISIREZ UN BATEAU DÉMONTABLE

qui réunit toutes les qualités du bateau rigide. Faciles à monter, garer, entretenir, les kayaks, barques et dinghies pliants **STABILAIR,** d'une conception unique, pliés, se casent dans l'auto. **Ils sont pratiques, solides et insubmersibles grâce aux flotteurs incorporés dans la coque.**

Dinghies : voile (8,50 m²) ou moteur 3 à 18 CV et le SPRINT, H-B 40 CV. À la mer comme en rivière, pour le sport, la croisière, la promenade ou la pêche, **un bateau pliant c'est mieux et moins coûteux.**

JEAN CHAUVEAU, créateur-constructeur depuis 30 ans. *2ter,* av. de Longchamp, St-Cloud (S.-et-O.) ; MOL 74-54. Moteurs, voiles, accastillage. Catalogue (préciser l'embarcation) c/2 timbres à 25. Tous crédits.

Pas d'ennuis avec votre

FOSSE SEPTIQUE

La fosse septique, système moderne, hygiénique et agréable, ne demande qu'un minimum de précautions d'entretien et d'utilisation pour fonctionner dans les meilleures conditions.

Pour éviter engorgements et mauvaises odeurs

ou même l'impossibilité d'utilisation employez

EPARCYL

EPARCYL décongestionne votre fosse septique grâce à des catalyseurs spéciaux qui assurent une liquéfaction totale.

Si votre droguiste est démuni, écrivez à EPARCO Service **22.** Boîte Postale **90** AIX-EN-PROVENCE.

FABRICATIONS HORS SÉRIES EN FM, HI-FI, STÉRÉO, MAGNÉTO, TV

16 MODÈLES de 10 à 15 lampes, 3 à 10 haut-parleurs - 5 essences de bois
7 CHAINES de 10 à 60 watts MONAURALES ou STÉRÉO
2 ENSEMBLES MAGNÉTOPHONES dont un de classe professionnelle
TV 819-625 lignes (2e chaîne)
Électrophones, Tuners, Transistors FM
Vente d'ensembles préfabriqués (KITS).

Garanties technique et commerciale totales
Service après-vente

PRIX DE FABRIQUE

Documentation n° 19 sur demande

Expéditions province et Étranger. - Conditions de crédit.

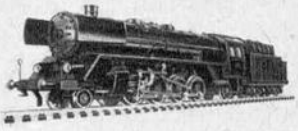
GAILLARD, 21, rue Charles-Lecocq, PARIS (15e) - Tél. VAU 41-29

Démonstrations : 9 h à 12 h - 13 h à 19 h et sur rendez-vous.

AU PÉLICAN

Tout le matériel
Toutes les marques
du MARCHÉ COMMUN

TRAINS ÉLECTRIQUES



2 RAILS HO

FLEISCHMANN, HORNBY, JOUEF, LILIPUT, TESMO, POCHER, RIVAROSSI, ROKAL TT RAPIDO TTT, etc.

3 RAILS HO

MÄRKLIN, JEP, POCHER, TESMO TRIX, etc.

Tous les accessoires. Matériel. Pièces détachées

*

CONSTRUISEZ

NAVIG

Rien de plus facile avec NAVIG qui vous offre une gamme très variée de boîtes de construction de bateaux. Ces boîtes offrent à l'amateur un ensemble de pièces terminées permettant un repérage facile : coque creuse, blocs avant et arrière terminés, pièces de superstructures préfabriquées, etc.

LE SPHINX

Yacht-paquebot-maquette navigant eau 1/50e. Longueur 1,25 m. Largeur 0,185 m. Prix ..... 81 F

Dernière nouveauté : Vedette ACCAPULCO. Prix ..... 65 F

*

Équipez vos bateaux avec les moteurs électriques JAKY 4 à 20 V. et les moteurs MICRON.

Pièces mécaniques bateaux (cardans, arbres, hélices, etc.

CATALOGUE GÉNÉRAL, MODÈLE RÉDUIT ..... 4 F

Toutes les boîtes de construction en plastique.
Autos miniatures.
Tous les jeux. Tous les jouets.

AU PÉLICAN

45, passage du Havre, PARIS (9e)
Tél. TRI 20-93 CASTAING CC PARIS 6021-47

Toutes les personnes s'intéressant à la RADIO et ayant le niveau d'Études Primaires, peuvent obtenir le
BREVET D'ÉTUDES SUPÉRIEURES DE RADIO-ÉLECTRONICIEN
en suivant les cours progressifs par correspondance de l'
UNIVERSITÉ INTERNATIONALE D'ÉLECTRONIQUE
72, rue Ampère - PARIS (17e)

QUELQUES JOURS SUFFISENT A PRÉPARER UN BON FUMIER

Saupoudrez vos détritus ménagers ou de jardin avec **« HUMICYL ».** **« HUMICYL »** active la décomposition et la fermentation. Deux semaines après, vous obtenez un compost à base organique d'une haute valeur fertilisante. Si votre droguiste est démuni, écrivez à **EPARCO,** service H5. B.P. 90 - Aix-en-Provence.

VOS PHOTOS EN NOIR ET COULEURS

doivent être obligatoirement agrandies pour ne pas trahir la perspective originelle des sujets photographiés.

Pour agrandir **vous-mêmes** vos négatifs noir et couleurs **24 × 36** à **6 × 9** et **9 × 12** noir, l'agrandisseur AHEL12 que nous vous présentons est notamment doté des perfectionnements suivants :

1 — un **tiroir** amovible pour **filtres** couleurs soustractifs 12 × 12

2 — un dispositif à **lentilles** de condenseurs **interchangeables**

3 — des **passe-vues** à rebord d'occultation du couloir à négatifs

4 — Une **tige** de mise au point **rentrante** de section carrée

5 — Une **platine** porte-optique orientable

En vente dans les magasins spécialisés Sur demande à AHEL, 1, bis, rue de Paradis, PARIS, notice et « **Cours d'Initiation à l'agrandissement photographique** » gratuits par retour.

25 ANNÉES D'EXPÉRIENCE DANS LE POSTE A PILES « UNIVERS » Réf. 705

Martial

Le Monde entier, à votre portée

Super 8 Transistors - Clavier 6 touches 5 gammes d'ondes (2 cadrans) OC1 OC2 OC3 (11 à 135 m) PO - GO Prise auto - Prise écouteur - Poids : 2,3 kg - Dimensions : 26 × 18 × 9 Alimentation par 2 piles 4,5 v - Coffret luxe en bois gainé plastique lavable Démons. chez tous nos agents - Doc. sur demande

Constructeurs C.E.R.T.
34, rue des Bourdonnais, 34
PARIS (Ier) **LOU. 56-47**

GRANDIR 8 A 16 CM

A tout âge. Rapidement par nouveauté scientifique **AMÉRICAINE** brev. monde entier. Élongation **garantie** taille ou jambes seult. Attest. médicale. Milliers références. **GRATIS** doc. illustr. sans engt. UNIVERSAL A 10, 6, rue A.-D.-Claye, PARIS.

SACHEZ DANSER
APPRENEZ TOUTES DANSES MODERNES
chez vous en qq. heures. Méthode de réputation Universelle. Succès garanti. Notice contre 2 timbres.
École S.V. VRANY
45, rue Claude-Terrasse
Paris XVIe

VOUS DÉSIREZ VOUS MARIER
Écrivez à
ALLIANCE CHRÉTIENNE PSYCHOLOGIE (S.V.)
10, Av. de Joinville
NOGENT S/MARNE (Seine)
qui vous enverra **sans engagement** sa documentation sous pli discret. (Divorcés s'abstenir).

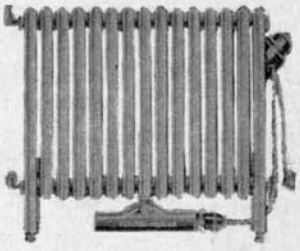
ACCUMULATEURS

CADNICKEL

Sécurité absolue
pas d'acide, donc
Rigoureusement étanches
• inusables •
La plus importante capacité sous le plus faible volume (à partir de **6 grammes).**
Pour flashes, transistors, transmissions etc.
Doc. N° DC 1 contre envelop. timbrée
TECHNIQUE SERVICE
17, Passage Gustave-Lepeu, Paris (11e)
ROQ. : 37-71.

LE VRAI CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE DU SIÈCLE

Le seul avec un volant de chaleur ne desséchant pas l'air.



Le véritable chauffage central sans chaudière ni tuyauterie

Équipez votre chauffage central en totalité ou en partie avec nos éléments électriques pour l'eau ou la vapeur.

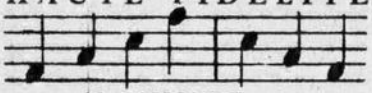
ÉLECTRO-VAPEUR
92, avenue des Ternes - ETO. 42-70

GRANDIR
RAPIDEMENT T. âge 8-16 cm. Élong. Buste ou Jambes seules avec NOUVEAU MOYEN scientif. breveté en 24 pays. Attest. Médicales. Références Mondiales. Envoyons sans engage. **AMERICAN** System. GRATIS et discret.
OLYMPIC-Raynardi, NICE (S. 16)

EN 1 MOIS PECTORAUX PUISSANTS AVEC VIPODY

Splendide musculature garantie en 1 mois avec ce sensationnel appareil absolument nouveau. Pas d'efforts, pas d'exercices fastidieux; 5 minutes par jour suffisent; et vous vous passionnerez à suivre vos progrès seconde par seconde, par lecture directe sur un cadran muni d'un signal lumineux. Pour une faible dépense, VIPODY fera de vous un autre homme. VIPODY V. 111 - 9, rue Alfred-Durand-Claye, Paris-14e.

HAUTE FIDÉLITÉ



M. VAISSAIRE présente
Chaînes Haute Fidélité 8 à 40 watts
Récepteurs Hi Fi
Meubles radiophonos
Magnétophones
Tuners FM et AM-FM
Enceintes
EN TÊTE DE LA QUALITÉ AU PLUS JUSTE PRIX
Documentation n° 7 contre 1,50 F. en T. P.
7, rue de Tournus - PARIS (15e)
SUF. 74-03
auditions de 10 à 19 h. sauf Dimanche.
AUDIOTECNIC

«NEW STYLE» pour les MOTEURS WEST-BEND

La gamme 63, de 3 à 80 CV, se particularise par
— Nouvelles formes esthétiques très « en avance ».
— Nouveaux modèles en 12, 20, 30, 45 CV, **puissants, légers, économiques** et **très silencieux**, grâce à la nouvelle chambre acoustique.

Il existe un modèle WEST BEND pour chaque plaisir de l'eau. Toujours le fameux 3,5 CV au prix sensationnel de 885 F + T.L., et le **SHARK O-MATIC** 80 CV, le 1er des **Z-DRIVE**, et le plus avantageux. Agents WEST-BEND dans toute la France. Rens. à : I.M.B.P. 15, av. de Ségur, Paris. Tél. : SOL 50-94.

ORGANISME CATHOLIQUE DE MARIAGES

Catholiques qui cherchez à vous marier, écrivez à
PROMESSES CHRÉTIENNES
Service M 2 - Résidence Bellevue,
MEUDON (Seine-et-Oise)
Divorcés s'abstenir

DESSINEZ

à la perfection, immédiatement. Copiez - Agrandissez - Réduisez tout sans effort. Demandez Brochure «Le Miracle du REFLEX» à **C.A. FUCHS,** Constructeur à THANN (Ht-Rhin).

FAITES VOUS-MÊME VOS SOUS-VERRES

Le décor fait la joie de « vivre chez soi ». Les photos, hors-texte, gravures mis sous verre embelliront votre intérieur à peu de frais.

Avec SOUVER NOP, bande de papier de luxe gommée et prépliée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. Trente-quatre nuances.

FIXO NOP. Attaches spéciales en toile avec anneau en laiton pour la suspension des sous-verres. En vente dans les bonnes papeteries.

Exclusiv. CORECTOR-ADHÉSINE

VOUS LE POUVEZ ENCORE de 10 à 20 cm. **Procédé d'élongation** et **appareil ostéopratique** breveté. Donne aussi **FORCE** et **MUSCLES** à Monsieur **ELEGANCE** et **SVELTESSE** à Madame. Envoi à l'essai. Notice gratuite (sous pli fermé 4 timb.) Écrire : **INVENTIONS PRATIQUES** Serv. 145 - **ANNEMASSE** (Hte-Savoie) France.

LA CROISIÈRE à la portée de tous

Nouveau voilier d'initiation à la croisière, tout en plastique (donc pas d'entretien), avec une quille à bulb (donc inchavirable), le « Midship » est un bateau très marin ayant de grandes possibilités.
Ses 3 couchettes, sa cuisine et ses aménagements permettent à 3 personnes d'agréables vacances le long des côtes. Il peut être barré par tout adepte du dériveur léger.
Le « Midship » est un des 16 bateaux de la gamme BHV-Marine. Où que vous habitiez, où que vous naviguiez, le réseau BHV-Marine d'Escales et d'Agents vous débarrassera de tout souci pour la livraison, la mise à l'eau, l'entretien, le gardiennage, etc.
Liste sur demande à NAVIKING - BP 106 - Paris (15e).

DANSER TWIST, ROCK, CHA-CHA-CHA

et toutes les Danses Modernes grâce à nouvelle méthode perfectionnée, très facile, permettant **en qques heures** d'apprendre à bien danser. Doc. grat. c. 2 timbres.
UNIVERSAL DANSE D 8
6, r. Alfred-Durand-Claye, PARIS-14e

CHAMPSAUR 10.010

CURTA
calcule pour vous

Sa vitesse est surprenante en douze secondes, cette multiplication :
899.569.659 × 129.878 = 116.834.308.171.602
en quinze secondes, cette division :
0,4847 : 0,0085.998 = 56,361.775

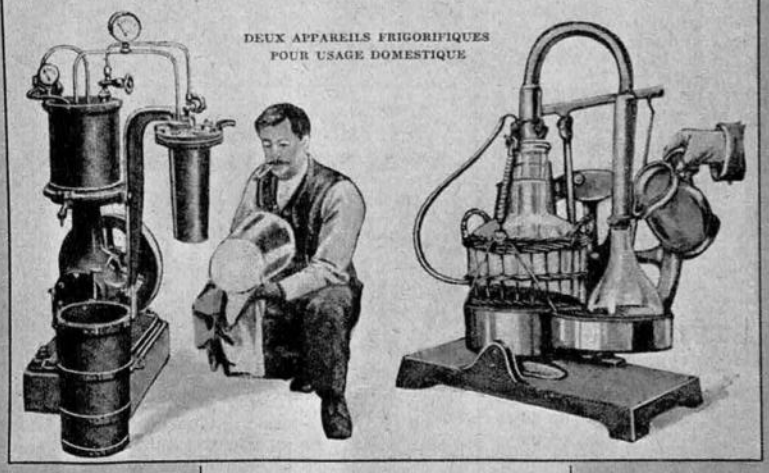
Documentation et démonstration sans engagement :
INNOVA 9, rue Notre-Dame des Victoires
PARIS-2e - Tél. GUT. 30.81

La Science et la Vie 1913

"La technique à votre service" : buvez frappé !

La fraîcheur par le courant électrique

DEUX APPAREILS FRIGORIFIQUES POUR USAGE DOMESTIQUE

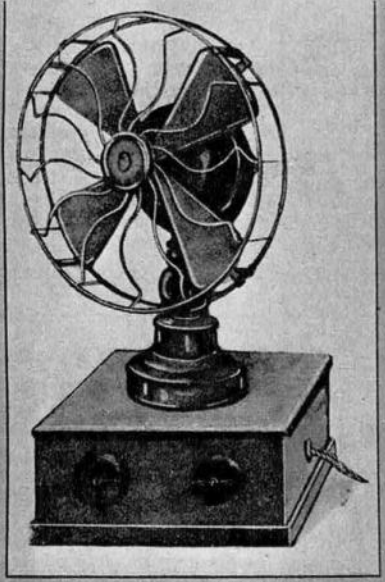


MACHINE A GLACE, TYPE CARRÉ, DITE A CARTOUCHE INSTANTANÉE

Cette petite machine est conçue sur les principes des grandes installations qui fonctionnent au chlorure de méthyle. On comprime le gaz congélateur au moyen d'une petite pompe mue par un moteur électrique d'un cheval ; on le laisse ensuite se détendre dans un récipient tubulaire visible à droite, autour duquel l'abaissement de température correspondant à la détente provoque la formation d'un pain cylindrique de glace tout à fait limpide. La machine peut servir à faire les sorbets et les glaces.

Une cartouche de chlorure de méthyle permet de produire en une heure un pain de glace de 2 kilogrammes.

Prix de la machine avec son moteur électrique de 3/4 de cheval : 1 975 francs.



VENTILATEUR PORTATIF

Le socle de l'appareil comporte un petit ozoniseur, qui purifie l'air en même temps que le ventilateur donne une sensation de fraîcheur.

APPAREIL ÉLECTRIQUE POUR FRAPPER L'EAU ET LES VINS

Ce petit appareil domestique permet de congeler l'eau contenue dans la carafe de droite en y faisant le vide au moyen d'une pompe mue par un moteur électrique de 1/6 de cheval. La vapeur d'eau qui se dégage dans le vide se rend par le tube coudé dans la bonbonne de gauche où elle est absorbée par de l'acide sulfurique à 66° Baumé du commerce. L'eau à frapper cède, en se vaporisant, sa chaleur latente, sans pouvoir en récupérer, et sa température s'abaisse jusqu'à la congélation.

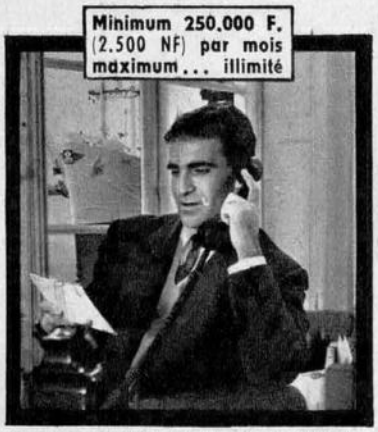
Cet appareil produit 650 gr de glace en une demi-heure. On en fait des modèles de plusieurs dimensions.

Prix : 585 francs y compris le petit moteur électrique dont la force est 1/6 de cheval.

La « Technique à votre service » (suite) en 1913. Vous ne rêvez pas : le réfrigérateur existait déjà... sous forme de petites machines à compression. Les gaz frigorigènes n'étaient pas encore le « fréon », mais du chlorure de méthyle utilisé en cartouche (sur l'appareil de gauche, dit machine à glace, prix 1 975 F). On obtenait en une heure la production d'un pain de glace de 2 kilogrammes. Sur la machine de droite, appareil électrique pour frapper l'eau et les vins, la congélation était obtenue par vaporisation d'eau dans le vide et absorption par l'acide sulfurique. Quant au ventilateur portatif, il présente cette particularité de comporter dans son socle un ozoniseur.

SITUATIONS EXALTANTES !

Secrétaire, chef de service, attachée de presse étrangère, correspondante-export, traductrice O.N.U. Hôtesse de l'Air, Steward, Hôtesse de tourisme, voyages, vendeuse en magasin de luxe, etc...



Agent commercial, Agent export. Courtier, chef de service. Transports, transits, assurances internationales, Représentant itinérant de Cie aérienne ou maritime, etc...

CARRIÈRES-BRILLANTES

GAINS SUPÉRIEURS

dans

l'INDUSTRIE, le TOURISME et les TRANSPORTS le COMMERCE EXTÉRIEUR, les ORGANISMES OFFICIELS INTERNATIONAUX, etc... etc...

Pour vous rendre exactement compte des nombreux débouchés, que vous ne soupçonnez peut-être même pas pour vous dans ces 4 secteurs-clés de l'économie mondiale, **demandez la DOCUMENTATION I.L.C.** inédite que nous mettons à votre disposition **GRATUITEMENT** et sans engagement (sur simple retour du BON ci-dessous).

VOUS SEREZ ÉTONNÉ (E) de la variété des Situations qui s'offrent à vous, **homme** ou **femme**, bachelier ou non, autodidacte, technicien (ne) de quelque spécialité que ce soit, **de tout âge** (à partir de 17 ans), à la seule condition d'avoir les **quelques connaissances** - même sommaires - **de l'une de ces langues** (en plus du français) ; allemand - anglais - **qui vous permettent de suivre facilement les cours par correspondance de l'Institut Linguistique & Commercial** (en abrégé : l'I.L.C.).

SEULE LA PRÉPARATION SÉRIEUSE DE L'I.L.C. GARANTIT VOTRE PLEIN SUCCÈS
Depuis plus de 13 ans, les élèves de l'I.L.C. remportent les plus hauts pourcentages de succès aux examens officiels en vue de l'attribution des Diplômes "les plus cotés" sur le Marché International des Situations Supérieures :
Diplôme de la Chambre de Commerce britannique (Bristish Chamber of Commerce) - section anglais commercial ou section touristique et hôtelière.
Diplôme de la Chambre Officielle de Commerce franco-allemande - le Diplôme "qui rapporte le plus" dans le cadre du Marché Commun ; et bien entendu pour le **Certificat I.L.C. de Compétence en Commerce Extérieur ou en Tourisme Hôtellerie** (option Anglais ou Allemand).

Attention !
Date limite des inscriptions à l'examen du Certificat ILC de Compétences en Commerce Extérieur : 1er Juin

CES DIPLOMES QUI VOUS OUVRENT L'ACCÈS AUX SITUATIONS INTERNATIONALES vous les préparerez en **SIX MOIS** maximum, par correspondance avec l'I.L.C., aux moindres frais, sans contrainte d'horaires fixes d'études, tout en continuant vos occupations actuelles. Quelles facilités pour vous avec l'I.L.C. !

LA CERTITUDE D'OBTENIR LA SITUATION EN RAPPORT AVEC VOS APTITUDES
Seul l'I.L.C. peut vous la donner **dès maintenant**, en raison de sa longue expérience comme trait d'union entre les centaines de Firmes qui lui communiquent leurs offres de Situations et ses anciens Elèves disponibles. Il y a actuellement cinq fois plus d'offres de postes divers que de candidats pour les occuper... **CES OFFRES VOUS ATTENDENT.**

ET SI VOUS PRÉFÉREZ VOUS ÉTABLIR A VOTRE COMPTE, sans capitaux, l'I.L.C. vous apportera le précieux concours de sa formation et de ses conseils éclairés pour vous lancer à n'importe quel échelon de l'**EXPORTATION.**

NE PERDEZ PAS DE TEMPS !

retournez après l'avoir soigneusement rempli (en lettres d'imprimerie) ou recopiez le BON ci-contre à

l'INSTITUT LINGUISTIQUE & COMMERCIAL

45, r. Boissy-d'Anglas
Paris 8e

I.L.C.

BON N° 495

45, rue Boissy d'Anglas
PARIS 8e - ANJ. 47-58

Veuillez m'adresser GRATUITEMENT la plus complète documentation existant sur les **Situations supérieures** et leur préparation par correspondance (Méthode exclusive I. L. C.) avec langue : anglaise - allemande *(rayer la mention inutile)*.

Nom, prénom.....

profession ou niveau études (facultatif) .....

N°.....rue.....

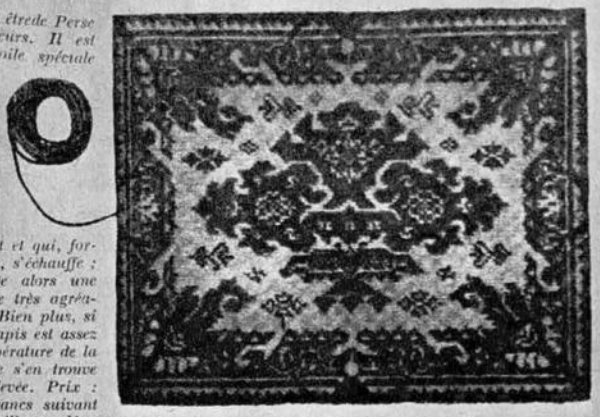
à.....dépt.....

La Science et la Vie 1913

"La technique à votre service" : arts ménagers (suite)

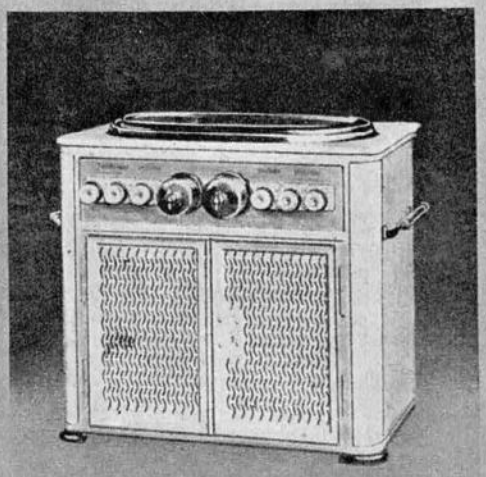
Tapis chauffant pour la chambre à coucher

Ce tapis peut être de Perse ou bien d'ailleurs. Il est doublé d'une toile spéciale dont la trame est constituée par des fils d'amiante, tandis que la chaîne est formée par un fil métallique. C'est ce dernier que parcourt le courant et qui, formant résistance, s'échauffe : le tapis dégage alors une chaleur modérée très agréable aux pieds. Bien plus, si la surface du tapis est assez grande, la température de la chambre entière s'en trouve sensiblement élevée. Prix : de 18 à 50 francs suivant dimensions. D'ailleurs, n'importe quel tapis peut être revêtu de la doublure décrite ci-dessus.



TAPIS ORIENTAL DE QUATRE MÈTRES SUR CINQ ÉQUIPÉ AVEC LA DOUBLURE SPÉCIALE POUR CHAUFFAGE

L'ozone, dit-on, c'est la santé : voici l'ozonizeur



D'expériences faites récemment dans une banque de Chicago, il résulte que l'ozone, à part son pouvoir microbicide, a des propiétés bienfaisantes sur l'organisme humain. L'appareil ci-contre est de fabrication allemande. Un transformateur de tension élève la pression de l'électricité fournie par le secteur de manière suffisante pour qu'entre deux conducteurs voisins (dans l'appareil) se crée, à travers l'air, des espèces de fuites. Ces effluves ozonisent l'air qui se répand dans l'appartement. Une odeur spéciale et point du tout désagréable décèle bientôt la présence de l'ozone dans l'atmosphère. A la page 373 du même article, nous donnons la photographie d'un ventilateur portatif combiné avec un dispositif d'ozonisation très suffisant pour une chambre de dimensions ordinaires.

La « Technique à votre service »... en 1913 (suite). Ce tapis peut être de Perse ou d'ailleurs, c'est ce que dit la légende. Mais nous apprenons avec surprise qu'une chaîne de fil métallique et une trame d'amiante composant la doublure transformaient ce tapis oriental (de 4 m × 5 m) en tapis chauffant, dégageant une chaleur modérée. D'autre part, les pouvoirs microbicides de l'ozone n'étaient pas seulement connus : on avait réalisé des prototypes d'ozoniseurs prêts à la commercialisation, dont cet appareil allemand présenté par « La Science et la Vie ». Nous présentons par ailleurs un ventilateur portatif combiné avec un dispositif d'ozonisation dans le socle.

TECHNICIEN D'ELITE... BRILLANT AVENIR...

...par les cours progressifs par correspondance
ADAPTÉS A TOUS NIVEAUX D'INSTRUCTION
ÉLÉMENTAIRE, MOYEN, SUPÉRIEUR.

Formation - Perfectionnement - Spécialisation.

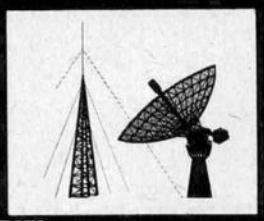
Préparation aux diplômes d'Etat : **CAP - BP - BT,** etc.
Orientation professionnelle - Placement.

AVIATION

★ Pilote (tous degrés) (Vol aux instruments).
★ Instructeur-Pilote.
★ Brevet Elémentaire des Sports Aériens.
★ Concours Armée de l'Air.
★ Mécanicien et Technicien.
★ Agent technique.

Pratique au sol et en vol au sein des aéro-clubs régionaux

ELECTRONIQUE



★ Radio Technicien (monteur, chef monteur, dépanneur-aligneur-metteur au point)
★ Agent technique et Sous-Ingénieur
★ Ingénieur Radio-Electronicien.

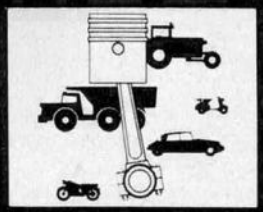
TRAVAUX PRATIQUES
Matériel d'études-outillage

DESSIN INDUSTRIEL

★ Calqueur-Détaillant
★ Exécution
★ Etudes et projeteur-Chef d'études
★ Technicien de bureau d'études

Tous nos cours sont conformes aux nouvelles conventions normalisées. (AFNOR)

AUTOMOBILE



★ Mécanicien Electricien
★ Diéseliste et Motoriste
★ Agent technique et Sous Ingénieur Automobile

infra
MÉTHODES SARTORIUS

sans engagement, demandez la documentation gratuite AB 8 en spécifiant la section choisie (joindre 3 timbres à 0,25 F pour frais).

INFRA

ÉCOLE PRATIQUE POLYTECHNIQUE DES TECHNICIENS ET CADRES
24, RUE JEAN-MERMOZ - PARIS 8e
BAL. 74-65
Metro : Saint-Philippe du Roule et F. D. Roosevelt

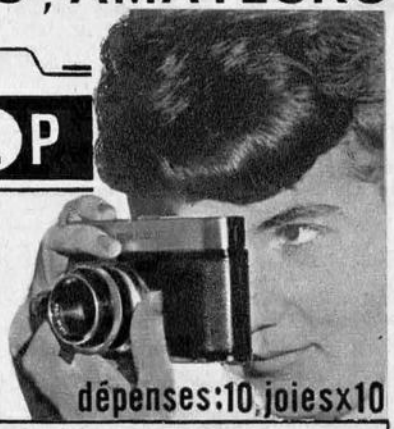
BON (à découper ou à recopier)

Veuillez m'adresser sans engagement la documentation gratuite AB 8 *(ci-joint 2 timbres pour frais d'envoi).*

Section choisie .....
NOM .....
ADRESSE .....

AMIS, AMATEURS

NEP



Si cette leçon n'est pas à votre goût, sans engagement, sans contrepartie, gardez le film Panchro grain fin (160 vues), valeur 10 francs.

Après ESSAI en CADEAU :

NOUVELLE ECOLE DE PHOTO
PAR CORRESPONDANCE

Par son cours (10 leçons) progressif, pratique, personnalisé, économique. Le matériel fourni est de haute valeur et sera utilisé votre vie entière. Les produits de consommation distribués **(400 images prévues), les épreuves, les** devoirs, les corrections, les tableaux, les conseils à chaque leçon sont d'un intérêt puissant qui grandit avec la suite des cours.

Professeurs :
GRENIER, au cœur du Petit Format ;
PELLETIER, ancien élève de Branly ;
LAPIERRE, Ingén. EIM, fin technicien ;
MOLLIN, l'incollable.

Vous l'essaierez et vous l'adapterez dans l'enthousiasme.

A remplir, à découper ou à recopier, et à poster.

Je vous adresse 25 francs afin de recevoir, d'étudier le matériel et les fournitures, la qualité de votre cours progressif. Si celui-ci après essai ne correspond pas parfaitement à mes désirs, je me réserve le droit de réexpédier à votre adresse, contre remboursement de 25 francs, matériel et cours, somme qui sera remboursée chez moi par le facteur.

LE FILM NE SERA PAS MIS DANS LE « COLIS RETOUR », CAR JE LE GARDERAI A TITRE DE **CADEAU.**

M., Mme, Mlle : Prof. : *(facult.)*
Adresse :

S. & V. 4.63

Barrez la mention inutile.

C. C. P. (3 volets)
Mandat-lettre
Chèque bancaire
Ch. bancaire, Ctre Rt.

NEP : 186, rue de Vaugirard. C.C.P. 180-12-08 Paris
Adressez toute correspondance :
Boîte Postale 119 — Paris-15e

APPRENEZ L'ANGLAIS

l'Espagnol, l'Allemand, l'Italien, le Russe, l'Arabe

L'ÉCOLE UNIVERSELLE vous offre le moyen le plus pratique et le plus rapide d'apprendre la langue de votre choix.

Suivez chez vous, aux MOINDRES FRAIS, nos **Cours pratiques de Langues étrangères par correspondance :** au bout de peu de mois, vous serez capable de soutenir une conversation courante, de lire des romans, des articles d'information, des journaux, etc., d'écrire des lettres simples.

Ce résultat, qui vous émerveillera, vous l'obtiendrez avec la plus grande aisance.

Vous connaîtrez rapidement de nombreux mots du **vocabulaire usuel.**

Vous n'aurez pas à apprendre de règles grammaticales arides. Vous retiendrez sans effort les simples **remarques** qui vous seront faites à propos de chaque leçon.

Des professeurs spécialistes corrigeront vos **exercices de traduction et de conversation.** Ces devoirs vous seront retournés, soigneusement corrigés et annotés, accompagnés des **« corrigés-types »,** entièrement rédigés par le professeur.

Notre méthode de prononciation figurée,

originale et simple, est la seule grâce à laquelle,

dès le début de votre étude,

vous pourrez parler avec la certitude d'être compris.

Des milliers d'élèves adressent chaque année à l'ECOLE UNIVERSELLE des lettres d'éloges et de reconnaissance. Celles de ces lettres qui sont publiées dans notre brochure vous apporteront **la preuve de l'efficacité de nos Cours pratiques de Langues étrangères.**

Les Cours pratiques de Langues étrangères de l'École Universelle vous enseigneront non seulement à lire et à écrire, mais surtout à **parler** la langue de votre choix.

La prononciation de tous les mots est en effet exactement indiquée.

Il ne suffit pas d'entendre les mots pour les reproduire correctement.

A découper ou à recopier

ENVOI GRATUIT

ÉCOLE UNIVERSELLE
59, Bd. Exelmans, Paris 16e

Veuillez me faire parvenir votre brochure gratuite

LV 427

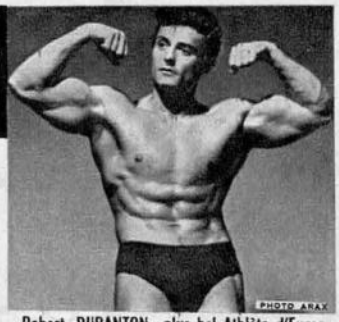
Nom .....

Adresse .....

.....

---

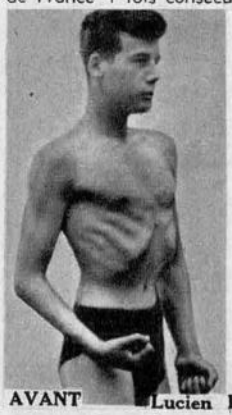
multipliez votre capital FORCE & SANTÉ

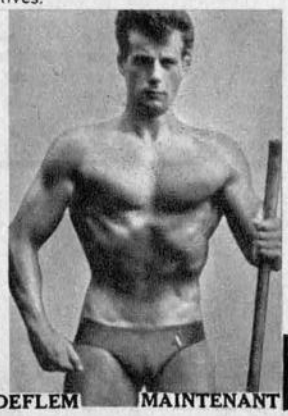


Robert DURANTON, plus bel Athlète d'Europe

La force est la beauté de l'homme, c'est aussi un gage certain de succès et de réussite dans la vie : pas de complexes dans un corps fort et bien bâti.

En quelques semaines avec mon Cours Athlétique par correspondance, **je vous garantis le développement d'une musculature apparente et virile,** vos biceps + 5 cm., vos épaules + 12 cm., vos jambes + 5 cm., doubleront de force. Simultanément **une véritable rénovation de votre organisme** s'opèrera par un équilibre harmonieux de vos appareils respiratoire, digestif et nerveux. La suroxygénation de votre sang assurera votre pleine santé et... quel dynamisme. J'adapterai pour vous — suivant votre âge et votre force — la méthode qui m'a permis de développer, de façonner les muscles que vous me voyez, et de gagner le Concours du Plus Bel Athlète d'Europe et celui du Plus Bel Athlète de France 4 fois consécutives.


AVANT


Lucien DEFLEM MAINTENANT

Voici un exemple de ce que je peux faire pour vous

Voyez **Lucien DEFLEM** avant ses débuts et jugez des progrès qu'il a réalisés, c'est maintenant un magnifique athlète. Ses muscles puissants et pourtant bien déliés en font un modèle de plastique. **Il a multiplié son capital Force et Santé sous ma direction. Vous pouvez faire comme lui.**

Il n'y a pas besoin d'être un sujet extraordinaire, rendez-vous en compte en demandant, au moyen du bon ci-dessous, ma documentation gratuite que je vous enverrai sans aucun engagement.

Robert DURANTON, service G 10
CLUB SCULPTURE HUMAINE
30, boul. Princesse-Charlotte
MONTE CARLO (BC 171)
BRUXELLES : 60, Rue Eugène Smits
LAUSANNE : 10, Avenue de Morges

Devenez un homme FORT. Postez ce BON dès aujourd'hui

BON GRATUIT *vous donnant droit à la jolie documentation illustrée* **"Comment augmenter son Capital Force et Santé". G 10**
(Pli volumineux et fermé, joindre 2 timbres pour frais d'envoi.)
NOM .....
(en lettres d'imprimerie)
Adresse .....

VOULEZ-VOUS
être S/INGÉNIEUR FORESTIER

même INGÉNIEUR

Carrières passionnantes, en pleine expansion, accessibles sans diplôme **FRANCE - EUROPE - AFRIQUE - AMERIQUE**
Brillant avenir technique et commercial.
Diplôme officiel d'INGÉNIEUR après 5 ans de PRATIQUE (Loi du 10 juillet 1934).
Brochure gratuite N° 366
ECOLE DES BOIS ET FORÊTS
39, rue H. Barbusse - PARIS V^e^
4/2 SIÈCLE DE SUCCÈS

Si vous penser ..... **PHOTO ou CINÉMA**

PHOTO-HALL
spécialiste incontesté
photo et cinéma
depuis 1894
CHOIX
PRIX
SERVICE
CRÉDIT

Soyez au courant des progrès de la technique photographique, réclamez le Mémento Photo-Ciné PHOTO-HALL, (160 pages, plus de 400 appareils présentés) qui vous sera remis gratuitement : il vous permettra de choisir votre appareil et vos accessoires.

Pour frais postaux, joindre 4 timbres à 0,25

Joindre ce timbre à votre demande de catalogue ▶

SV

penser
PHOTO-HALL
5 rue SCRIBE • PARIS • OPÉRA

LE PROBLÈME DU MARIAGE

La seule méthode au monde qui permette à l'homme moderne de découvrir scientifiquement la femme de ses rêves, de se marier dans une indépendance et une liberté absolues, de bénéficier d'une sécurité totale en évitant les risques habituels d'incompatibilité d'humeur, c'est l'Orientation Nuptiale.

Cette prestigieuse méthode nouvelle a été applaudie par plus de 40 journaux français et étrangers.

Au delà de tout ce que je pouvais imaginer.
MARIE-FRANCE, Août 1959

Des milliers de Français et de Françaises se marient ainsi.
Paul GUTH - Vogue, Avril 1957

Rien au monde d'équivalent.
PARIS PRESSE - 4 Juin 1954

« L'Orientation Nuptiale » a fait l'objet d'émissions très remarquées à la Télévision Française les 4. 9. 1961 (L'Orientation Nuptiale) et 31. 10. 1961 (Le Premier).

Diplôme d'Honneur du Salon de l'Enfance et de la Famille.

1^er^ ENVOI GRATUIT

à découper ou recopier

Veuillez me faire parvenir, gratuitement, discrètement et sans aucun engagement, votre premier envoi sur L'Orientation Nuptiale.

M. Mme Mlle .....

Prénom : ..... Age : .....

Adresse : .....

Joindre trois timbres pour l'envoi.

L'Institut d'Orientation Nuptiale SV. 43
94, rue St-Lazare - PARIS

Tout le monde le sait chez RADIO J. S. c'est
TOUJOURS MIEUX et MOINS CHER

TOUTES LES MEILLEURES MARQUES et uniquement les TOUS DERNIERS MODÈLES de l'année, avec MAXIMUM de GARANTIES et de REMISES-CRÉDIT pour tous articles avec mêmes remises.

TOUTES LES ÉCONOMIES
que vous recherchez sur...

TÉLÉVISION, PHOTO-CINÉMA et accessoires, RADIO-TRANSISTORS, ÉLECTROPHONES, MAGNÉTOPHONES, Machines à écrire, MONTRES, RASOIRS, TOUT L'ÉLECTRO-MÉNAGER : Réfrigérateurs, Chauffage, Machines à coudre, outillage POLYREX, etc...

Tous les PRIX indiqués sont NET toutes taxes comprises

REMINGTON monarch 395 NF
OLIVETTI lettera 22 395 NF

DOCUMENTATION GRATUITE sur demande

RADIO J. S.
Maison de confiance fondée en 1933

107-109, rue des HAIES
PARIS XX• tél : PYR. 27-10
(4 lignes groupées)

Métro : Maraîchers - Autobus 26 : arrêt Orteaux
MAGASINS OUVERTS du LUNDI au SAMEDI inclus
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h
SERVICE après-vente

FOURNISSEUR Officiel des Administrations et Coopératives

Une Situation d'avenir en étudiant chez soi

DESSIN INDUSTRIEL : Calqueur. Détaillant. Dessinateur d'exécution. Projeteur. Tous les C.A.P., B.P. de la Métallurgie et Baccalauréat Technique.

RADIO-ÉLECTRICITÉ : du Monteur au Sous-Ingénieur Emission - Réception en RADIO et TELEVISION. C.A.P. et B.P. de Radio-Electronicien.

BÉTON ARMÉ, BATIMENT, TRAVAUX PUBLICS, les métiers du gros œuvre, les C.A.P. et Brevets Industriels du bâtiment - du maçon au dessinateur - du projeteur au calculateur. - *Méthode* **exclusive** *inédite, efficace et rapide.*

AUTOMOBILE : Mécanicien. Électricien. Motoriste. Spécialiste Diesel. — Tous les C.A.P.

AVIATION : Mécanicien. Pilote-Aviateur. Agent technique - B.E.S.A. et Brevet de Pilote.

■ *TRAVAUX PRATIQUES*
■ *PRÉSENTATION AUX DIPLOMES D'ÉTAT*
■ *SERVICE DE PLACEMENT*

BROCHURES SC 304 GRATUITES DÉTAILLÉES SUR SIMPLE DEMANDE

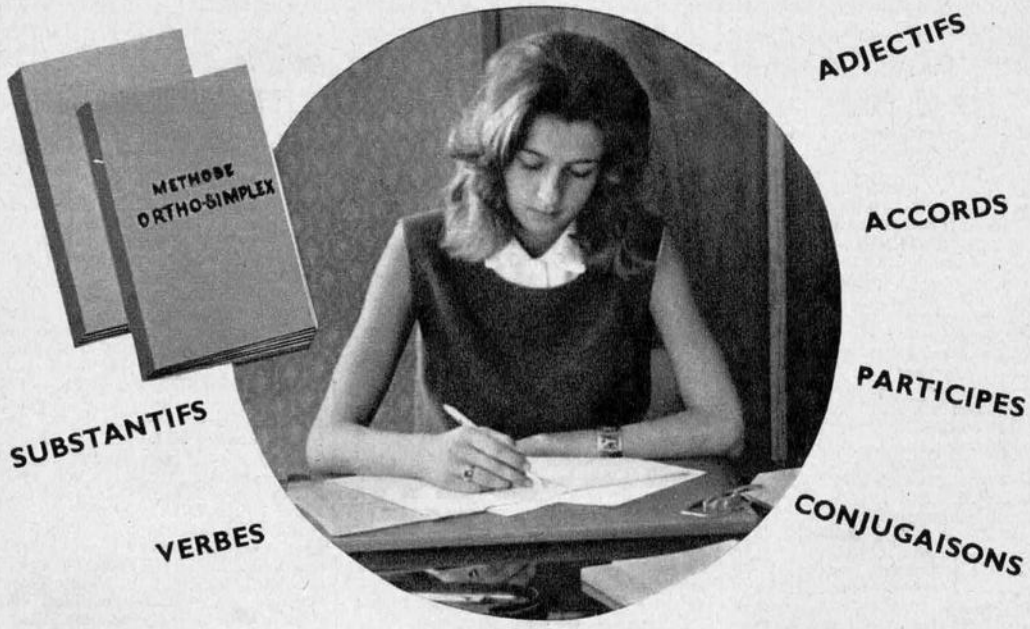
INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE
14, CITÉ BERGÈRE - PARIS (9e) - Tél. : PRO 47-01

Vente :
TOUS BUREAUX DE TABACS

OFFREZ-VOUS
l'in-compa-ra-ble **FALCON,**
une pipe de conception nouvelle qui nous vient d'Angleterre. Les amateurs les plus difficiles en sont enchantés et VOUS aussi en ferez votre préférée. La pipe **FALCON** permet de fumer **"sec et frais"**, ne **"jute pas"** et évite les condensations, extra-légère, en bruyère, elle se nettoie facilement et son tuyau en nylon scellé sur métal est inusable. Têtes interchangeables.

FALCON
pipes

Nicolas Yadjoglou



vous ne ferez plus de

FAUTES D'ORTHOGRAPHE

Pourquoi se dissimuler que la langue française, d'une richesse presque parfaite, est bien difficile et fort souvent malmenée par les Français eux-mêmes.

Les classes en surnombre, les programmes surchargés font que les maîtres les meilleurs n'ont plus la possibilité d'accorder pour chaque faute de chaque élève le temps nécessaire à son élimination. Reconnaissons aussi que les méthodes d'enseignement de l'orthographe sont surannées, et qu'il est admis — vrai ou faux — que les classes primaires terminées, les élèves sont sensés posséder une orthographe parfaite ; hélas ! la grande majorité quitte l'école ou aborde le secondaire avec de telles lacunes orthographiques que, s'ils n'y parent au plus tôt, leur vie entière et leurs études futures seront lourdement compromises.

Le résultat de cet état de choses est que des élèves, pourtant parfois brillants, n'obtiennent aux examens que des notes faibles simplement parce que leurs copies étaient truffées de fautes d'orthographe. Des hommes, des femmes se voient contrariés dans leur avancement professionnel, devant eux se ferment des portes lorsque apparaît leur déficience orthographique.

Les fautes d'orthographe, c'est un fait, sont de ces fautes qui ne pardonnent pas.

Avec une expérience basée sur plusieurs dizaines de milliers d'élèves par correspondance, l'I.P.M. a conçu un cours rationnel et pratique d'orthographe. Le cours possède deux avantages essentiels, il fait davantage appel à l'intelligence qu'à la mémoire mécanique. Il se présente sous une forme attrayante, facile et les progrès qu'il permet de réaliser sont très rapides. L'ensemble de la méthode Ortho-Simplex peut être assimilé en quelques semaines à raison de 10 minutes par jour.

Ceux de nos lecteurs qui sont intéressés par cette méthode et qui désirent acquérir rapidement une orthographe irréprochable peuvent demander à l'I.P.M. (Bureau L-4), 16, rue de la Paix à Paris, la documentation illustrée qui a été éditée à leur intention et qui, gratuitement leur sera immédiatement adressée (joindre 2 timbres pour frais).

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINEMA

FILM QUI PARLE

Les meilleures conditions sur toutes les grandes marques d'appareils photo, cinéma, projecteurs, accessoires ainsi que films et pellicules noirs ou couleurs. **Consultez notre rubrique exceptionnelle : Prix coûtants avec légers bénéfices.**

EXCEPTIONNEL :	F
Ercsam Reflex, cellule VARIOGON	1 300
Exa II, obj. Gorlitz 2,8 prisme télémétrique	600
Symbolica Tessar 2,8	330
Dignette Dacora	118,50
Super Dignette 24 × 36 cellule, télémètre	290
Contarex Planar 2	2 350
Contaflex Super B	1 100
Focaflex II	650
Focaflex Auto	700
Focaflex CF	350
Focaflex II S	350
Contessa L.K.E.	470
Tenax Zeiss Automatique	360
Bessamatic cellule Reflex Skopar	830
Vito Luxe CLR Lanthar	365
Vito Luxe CLR Skopar	420
Wera I C 750° Tessar 2,8 étui	270
Eumig 8 mm CR-5	1 150
Bell-Howell 8 mm Zoom Cellule 314	750
Bell-Howell Reflex Zoom 416	1 400
Bell-Howell 624 E.E.	400
Caméra 8 mm Keystone, Zoom, cellule, poignée	480
Elysée 6 × 6, 24 × 36	270
Foca Proj. 24 × 36 BT semi-auto	360
Zettomat Voigtlander Valise	500
Prestinox automatique complet	340
Realt 24 × 36 semi-auto. B.T.	300
Eumig 100 W automatique, valise	550
Malik 300	190
Malik 302	230
Malik 303 automatique	300
Eumig Phonomatic valise	650
Eumig P 8 valise	440
Movilux R. Dern. Mod.	730
Prestilux Basse Tension	450
Heurtier PS 100 Dernier modèle	480
Jumelles Zeiss 8 × 40 étui p. Contaflex	450
Occasions comme neuf :	
Eumig 8 mm Servomatic S2	360
Bell Howell 16 mm, 30 m. cellule auto. Étui	2 000
Kodascope E 16 mm 500 W valise	450

FILM QUI PARLE

28, rue Danielle-Casanova, PARIS (2e)
(coin rue de la Paix) RIC 84-11.
Adresser correspondance : 2, rue de la Paix, PARIS (2e). - Timbre pour réponse.

EXCEPTIONNEL :	
AGFA Silette I	102
DACORA-matic 4 D	280
EDIXA-reflex 2,8	589
ROLLEI-cord Vb	590
LEICA M 3 s. o.	1 200
GOSSEN Lunasix + étui	290

Le spécialiste du matériel allemand

PHOTO GRESSUNG

B.P. 4 S MERLEBACH Moselle

TOUS TRAVAUX PHOTO

Agr. 7 × 10 « Noir et Blanc »	0,30
Agr. 9 × 9 - 9 × 13	0,40
Agr. 7 × 10 « Couleur »	1,10
Agr. 9 ×9 - 9 × 13 « Couleur »	1,50

Tarif compl. pr. matériel et travaux s. demande contre 0,50 F en timbres.

PHOTO-CINEMA

IMPRESSION PHOTOMÉCANIQUE

de vos documents comprenant dessins ou photos, texte dactylo ou typographique de 50 à 20 000 exemplaires. C'est l'affaire de :

HENNEQUIN OFFSET

4, rue Poincaré, Sarreguemines (Mos.)
Tarif et documentation sur demande

OCCASIONS EXCEPTIONNELLES

État neuf. Prix imbattables. Avec garantie. LEICA M 2 et M 3, avec objectifs 2,8/50 mm et 2/50 mm. Objectifs Leica à baïonnette de 35-90 et 135 mm, et autres accessoires vendus à 55 % du prix de catalogue.

Ensemble Sub-Miniature 10 × 16 MUNDUS-COLOR. Appareil prise de vues et projecteur bi-format (10 × 15 et 24 × 36) Basse-Tension. Avec divers accessoires. Valeur 1 000 F. Prix 500 F. Projecteur 16 mm HORTSON Sonore optique magnétique, type Provence. Valeur 6 400. ..... Prix 3 000 F

REPORTERS REUNIS
45, rue R. Giraudineau. VINCENNES. Tel. DAU 67-91

PHOTOKINA 63

CADRES de projection 5 × 5 - 7 × 7 montage autocollant, vues tous formats NEGACLASS classeur négatifs 24 × 36 MICROFILM classement 35 et 16 mm PLASTICLASS classeur DIA montées ou non 5 × 5 - 7 × 7 - 4,5 inches, examen des vues par transparence sans les sortir du classeur. FOTELE projecteur diapo montées 5 × 5 défilement continu sur écran incorporé. En partant de vos ORIGINAUX couleurs. Tirage-Contretypage à partir de cent du même cliché. Éditez vous-même vos DIAPOSITIVES 24 × 36 COULEURS. Pour vos Vœux, Cadeaux, Cadeau-Prime, la Collection et présentation personnelle de vos Installations, Productions. Utilisent nos DIAPOST - PUBLICADRES : AIR-FRANCE, MUSÉES NATIONAUX, C.N.R.S., le CLERGE, L'HOTELLERIE, LABORATOIRES PHARMACEUTIQUES, Agences Immobilières, Publicitaires, Voyages... Document N° 50 gratuit avec tarifs. ROBERT, 5, rue Jean de Beauvais, Paris.

CINE-PHOTO LOEWEN

Spécialiste 100 % LEITZ-PAILLARD les plus grandes marques mondiales aux PLUS JUSTES PRIX

ADOX 24 × 36	100
LEICA M 2	1 280
BOLEX Zoom	1 100
PAILLARD HI 6	2 400
PAILLARD K 1	2 080
LEICINA	1 100

2 bis, rue Dupin (6e) BAB 57-39
face Bon Marché

PHOTO-CINEMA

MARCHANDISES DIVERSES

Photo-Cinéma provenance ventes domaniales, saisie douane, etc. Ex. DACORA-DIGNETTE F 2,8 de 45 mm - VISEUR COLLIMATE 120 F. RETINA 11c F 2,8 XENAR 495 F - PENTACON BIOTAR F 2 de 58 mm 900 F. BALDESSA PRONTOR SVS 160 F. LEICA IIIa Obj. SUMMAR F 2 de 50 mm 450 F. CONTAX II SONNAR F 2 de 50 mm 500 F. SUPER IKONTA 6 × 6 - TESSAR F 2,8 Compur rapide 350 F. CAMERA REFLEX 8 mm 225 F. Agrandisseur 24 × 36 avec obj. 200 F. Triformat avec 1 obj. 250 F. LANTERNE 24 × 36 PRESTIGE INOX 200 F. PRESTILUX basse tension Auto 400 F. Écran perlé ORAY. Carte GEO 75 × 100 25 F - sur trépied 75 F. Obj. project. F. 2,8 de 100 mm - 39 F pour agrand. F 3,5 de 50 mm 39 F. Obj. 3.5 de 75 mm 45 F etc. FLASH AGFA 25 F. Cellule ZEISS 95 F. Film FERRANIA 9,5 mm 32° 13 M. PERIME NOV. 62 3 F. Papier Kodak 13 × 18. 100 Feuilles 8 F. AGFA 18 × 24 100 Feuilles 20 F. CITRATE 13 × 18 - 9 × 12 - Pochette 1 F. Nomb. Occasions échange et reprise possibles. **RENE DELLONG** - 81, Bd de Strasbourg, PARIS (10e), NOR. 52-45 - 53, rue Jules Vallès St-OUEN, Stand 75.

PHOTO MARVIL

106, **Bd de Sébastopol, Paris** (3e)
Arc. 64-24 C.C.P. Paris 7586-15
Métro Strasbourg-St-Denis

20 à 30%

de réduction sur prix conseillés 1961, appareils photo, caméras, projecteurs, accessoires, films et pellicules noirs ou couleurs. Détaxe 20 % Étranger. Trav. ch. & devises

AFFAIRES SELECTIONNEES :
(Exp. franco France, Etranger)

Super Contaflex Tessar 2,8	900
Contessamatic E Zeiss	490
Movilux 8 R Dernier modèle	750
Edixa Mat B sans vit. lentes	565
Exa II Domiplan 2,8 présélec. tot	570
Rétina Automatic I	400
Rolleicord 6 × 6 Dern. Mod.	600
Bell-Howell Automatic + sac	400
Bell-Howell Director Zoom auto	930
Bell-Howell Optronic Réflex auto.	1 300
Christen Réflex tour. 1,9-12, 5-35.	613
Christen Réflex obj. 1,8	560
Christen Réflex Zoom	799
Prestinox semi-auto	279
Prestinox double-auto	360

Reprise de votre ancien appareil à valoir sur montant de vos achats. Cataloque contre 0,50 en timbres.

FILMEZ ET PROJETEZ

en Panoramique

MEGAVISION

8 mm - 9,5 mm
Documentation gratuite sur demande. **SCHLOSSER,** 52, rue Cardinal Mathieu Nancy. — 5 ans de succès.

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

PHOTO-CINEMA

ACHÈTE CHER et au comptant appareils photo-ciné. Exposition permanente de matériel neuf vendu à des prix imbattables et d'occasions sélectionnées et garanties. ACHAT-VENTE-ÉCHANGE, NEUF-OCCASION. REPORTERS RÉUNIS, 45, rue R.-Giraudineau, VINCENNES. Magasin ouvert de 10-12 h 15 et 14 h 30-19 h 15 ou rens. à DAU 76-91 (fermé le lundi).

APRÈS LE 24×36, LE 10×15

Tous les photographes doivent lire « LA PHOTO EN COULEURS DEVIENT GRATUITE par le format 10 × 15 » Franco 2,50 F à J.V.S. LEFEVRE, 26, rue Vernet, Paris (8e) C.C.P. Paris 19629-31. En préparation : « Pourquoi la photo en couleurs devient plus facile par le format 10 × 15 ». Les moyens et astuces (utilisables en 24 × 36) employés pour réussir les plus étonnantes de 6 000 photos faites en 5 ans.

ALIMENTATION

TECHNICIENS

Faites vous-mêmes confiance à un technicien Ingénieur Agricole, né et propriétaire à St-Émilion, pour monter votre cave à prix gros. **J. E. GALHAUD, à St-Emilion (Gironde).**

BREVETS

Pour résoudre vos
PROBLÈMES TECHNIQUES
adoptez nos
INNOVATIONS esthétiques et futuristes. Des plans, études, conceptions et brevets établis à votre profit.
PENSÉE CRÉATRICE
52, rue E.-Poisson,
Aubervilliers (Seine) FLA 16-49.

INVENTEUR

dans votre intérêt
Adressez-vous à un spécialiste pour déposer vos brevets.
H. de PINDRAY, Conseil en Propriété Industrielle, 3, r. Pierre-Haret, Paris (9e).

Une demande de
BREVET D'INVENTION

peut être déposée à tout âge. Jeunes comme vieux vous pouvez trouver quelque chose de nouveau.
Autour de vous, dans votre profession, partout il y a une mine inépuisable de choses nouvelles à breveter. Vous en avez certainement déjà trouvé, et c'est un autre qui en profitera si vous ne protégez pas vos idées. Pendant VINGT ANS vous pouvez bénéficier de la protection absolue et toucher les redevances parfois extraordinaires pour une petite invention ou un simple perfectionnement d'un objet usuel.
Demandez notre notice 47 contre deux timbres. Elle vous apportera une foule de renseignements intéressants.

ROPA - BOITE POSTALE 41 - CALAIS

BREVETS

OU QUE VOUS SOYEZ...

Inventeurs, Industriels, qui ne disposez pas de bureau d'études, nous réaliserons vos projets, rédigerons et déposerons vos brevets, construirons vos maquettes et vous conseillerons utilement. Nous nous chargeons également de toutes missions technico-commerciales en Europe avec discrétion d'usage.
LIAISON-O. TOURNAY
Ingénieur L. ès S. 151, av. de la République, MONTROUGE (France).

Négociation internationale de brevets d'invention, procédés, tours de main, etc. **S.I.D.I.C.** (fondée en 1928), 33, avenue des Champs-Élysées, PARIS (8e).

CAPITAUX

Si vous avez besoin d'argent pour le Commerce, l'Industrie,
l'Agriculture, des Achats,
vous établir, vous loger,
Écrire à Henri **MAILLET**, DOUVAINE
(Haute-Savoie)

COURS ET LEÇONS

Livres dépann. Rembours. si retour.

MATHÉMATIQUES ANIMÉES

C.C. Math'Digest PARIS 4511.01. 7° : 9,85 F | 6° ts rappels : 11,85 | 5° bon dép. alg. géo. : 13,85 | 4° : 12,85 | 3° et ex. B.E.P.C. : 15,85 | 2° clarif. : 15,85 | 1° + 300 solut. : 25,85 | Villiers-St-Frédéric (S.-et-O.).

APPRENEZ SEUL A DANSER
en quelques heures, **madison, twist, toutes danses nouvelles et claquettes.** Notice contre un timbre. Succès garanti.
RIVIERA DANSES
43, rue S.-Pastorelli, NICE
Méthode la meilleure, la moins chère.

Les Élèves-Ingénieurs des Grandes Écoles se proposent pour donner des leçons particulières de Mathématiques, Physique, Chimie aux Élèves de Secondaire. S'adresser à l'**A.G.E.E.I.P.**, 71, rue d'Aboukir, Paris (2e) CEN 96-98 de 17 h 30 à 19 h.

Devenez
TECHNICIENS
INGÉNIEURS
Cours par correspondance modernes et pratiques avec le système MKSA.
ÉLECTRICITÉ
ÉLECTRONIQUE
PHYSICO-CHIMIE
(a) Cours de formation
(b) Diplômes d'État
Programme contre 2 timbres.
ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL
152, av. Wagram PARIS (17e)

COURS ET LEÇONS

Apprenez par correspondance

LE KARATE

le plus terrible sport de combat et de défense, Prof. ANGLADE c. Noire dipl. Japon. PORT-DE-BOUC (B.-du-R.). Doc. D cont. 3 timbres.

JE N'AI JAMAIS « PIGÉ » LES « MATHS »... Impossible !...
Chez vous, en 3 **mois,** vous **comprendrez :** Algèbre, Trigonométrie, Logarithmes; Calcul différentiel, intégral et imaginaire, etc., grâce à **une méthode entièrement moderne de** Fred **KLINGER.**
Cours Polytechniques de France
67, bld de Clichy, Paris (9e)
Documentation n° A1 sur simple demande.

COURS PROFESSIONNELS
Enseignement par correspondance.
Section A : Cours photo; Prise de vues; Laboratoire Retouche pos. et nég.
Section B : Mécanicien-Électricien auto; Dieséliste; Mécanicien cycles et motocycles.
Section C : Monteur électricien; Bobineur radio-télévision, électronique; Frigoriste.
Section D : Méc. Génér. Ajusteur, Tourneur, Fraiseur, Chaudronnier.
Section Commerce : Aide-Comptable, Compt. Comm., Finance., Ind., Employé de bureau, de banque, Secrétariat.
Rens. grat. (spécifiez section) à
DOCUMENTS TECHNIQUES
(Serv. 7). B.P. 44 **SAINT-QUENTIN**
(Aisne)

COMMENT DÉVELOPPER votre mémoire en quelques semaines

C'est un fait certain : tous les gens qui ont brillamment réussi dans la vie possèdent une mémoire remarquable. Qu'il s'agisse de réussir à des examens ou tout simplement dans les affaires, on constate que ceux qui ont une bonne mémoire réussissent plus vite et réussissent mieux. Grâce aux nouvelles méthodes de la psychologie moderne, tout le monde peut acquérir une mémoire parfaite. Vous pouvez, par exemple, retenir dans leur ordre les 52 cartes d'un jeu que l'on aura effeuillé devant vous. Cela paraît difficile, mais pourtant tout le monde peut y arriver en suivant les méthodes préconisées par le Centre d'Études. Ces mêmes principes permettent de retenir facilement les noms, les adresses, les numéros de téléphone, etc. Vous pourrez également assimiler, dans un temps record et de façon définitive, des centaines de dates de l'histoire, des milliers de notions de géographie ou de sciences, l'orthographe, les langues étrangères, etc. Tous les étudiants devraient l'appliquer et surtout ceux qui préparent un examen comportant des matières à base de mémoire. Dans 6 semaines, votre mémoire peut être transformée. Vous aurez tous les renseignements sur cette méthode en demandant la brochure gratuite « Comment acquérir une mémoire prodigieuse » au Service 4 T Centre d'Études, 3, r. Ruhmkorff, Paris 17e.

PETITES ANNONCES 2, rue de la Baume, Paris 8e - ELY 78-07

TARIF : La ligne 6,50 F, taxes comprises. Règlement comptant. CCP. PARIS 5601-16.

COURS ET LEÇONS

PRESTOGRAPHIE

Nouvelle méthode d'écriture rapide genre sténo à lecture facile, apprise en une journée seulement. Franco : 10 F ou documentation : 1 timbre. **HARVEST (2)** 44, rue des Pyrénées - Paris 20e C.C.P. 7956-16.

VOILIERS, CAB. CRUISERS, YACHTS

de 1 500 à 150 000 et plus. Pour bien fixer votre choix, en qualité et prix n'hésitez pas à exposer votre problème à nos Services Techniques, qui vous documenteront sans frais. Écr. au **VOILIER pour TOUS,** 17, rue St-Florentin. ANJ 85-57.

CONTREPLAQUÉ. Expédions contre remboursement. 45 F 9 m² contreplaqué neuf de 4 mm en 24 panneaux de 129 cm sur 29. **G.R.M.,** SAINT-RÉMY (Bouches-du-Rhône).

GAGNEZ DONC BEAUCOUP PLUS !

Échappez aux multiples soucis et vivez plus heureux chez vous en gagnant plus. Notice grat. sur « Cent situations de gros rapport » à Centraffaires Serv. : MS 14, bd Poissonnière, Paris (9e). J. 2 T.

EAU CHAUDE

SANS FRAIS D'INSTALLATION

« BRISTOL BABY »

CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUE

INSTANTANE 118,50 F

S.A. LELYS

8, rue Fontaine au Roi, PARIS (11e).

Part. vend à part. **DAUPHINE** 60. Mod. export. Excel. état. Prix Argus. Tél. M. **GORIOT** - PRO 24-12 (17 h 30 à 18 h 30).

UNE PERSONNALITE DYNAMIQUE SANTE HARMONIE REUSSITE

par la bonne volonté et au prix de qqs cent. par jour. Demandez auj. même : « Dirigez votre Pensée vers l'Harmonie », franco 10 F, ou « Apprenez à vivre », franco 10 F. **AMOUR ET LUMIERE,** Ass. Coopérative de Dynamisation et de Guérison Psycho-Spirituelle., villa Le Phare, Roquebrune, Cap Martin (Alpes-Marit.). C.C.P. Marseille 26.88.34.

GAGNEZ 1 000 F PAR MOIS

très agréablement, chez vous, même pendant vos loisirs. Documentation gratuite sur : « Les Bonnes Petites Affaires Indépendantes ».

S.D.A.I. (SV-B)
LA MONTAGNE (Loire-Atlantique)
Joindre 2 timbres.

DIVERS

L'INTERNATIONAL CORRESPONDANCE CLUB

vous offre la possibilité de nouer des relations à travers le monde entier : Europe (du Portugal à l'U.R.S.S.), Afrique (de l'Algérie à Madagascar), Asie (d'Israël à l'Inde), Amérique (du Canada au Brésil), Océanie (de Tahiti à l'Australie), ainsi qu'en toutes régions de France. Aussi, quel que soit le but : voyages, éch. séjours, vacances, camping, sorties, langues, études, collections (timbres, disques, livres, monnaies, photos, etc.), demandez documentation gratuite à **I.C.C.** (serv. Z.Y.), 31, Boulevard Rochechouart, PARIS (9e), en ajoutant 3 timbres pour frais d'envoi.

A VENDRE EN REMPLOI :

a) 1 poste fixe émetteur récepteur type MF 834 - puissance 20 Watts - avec coffret de liaison au réseau téléphonique et régulateur de tension (alimentation 110-220 V);

b) 6 postes portatifs type MF 713 réglés pour marche en duplex avec le poste fixe;

c) 6 chargeurs type ANDYAR pour batteries.

Écrire aux **H.B.N.P.C. Groupe de Lens-Liévin à LENS (P.-de-C.).**

VENTE PAR CORRESPONDANCE

R.E.N., 192, rue Grati, CARENTOIR (Morbihan), rec. toutes localités.

CORRESPONDANTS commissionnés pour rec. et envoi publicités, transmission commandes, etc. Travail à la maison. Gain : 500 à 1 000 F par mois. Ni capitaux, ni stocks. Écr. av. timbre.

CORRESPONDEZ AVEC LE MONDE ENTIER !

Des amies, des amis, vous attendent : anglais, américains, canadiens, australiens, allemands, asiatiques... tous lecteurs de « RADAR INTERNATIONAL » et de « ÉCHANGES ET OCCASIONS ». Pour correspondre partout, pour vos voyages, pour vos échanges (timbres, cartes, magazines, livres, etc), pour trouver une situation à l'étranger, demandez la notice gratuite n° 26. Ou les deux spécimens contre six timbres à 0,25. **Cercle International,** 47, bld Paul-Peytral, Marseille.

REVUES - LIVRES

LIVRES NEUFS A PRIX REDUITS
RABAIS DE 30 A 50 %.
Catalogue contre 4 timbres.
DIFFUSION ANGEVINE DE LIBRAIRIE - B.P. : 53 ANGERS.

RECEVEZ TOUS LES PERIODIQUES DU MONDE

Les plus courants et les plus difficiles à obtenir dans les conditions les plus plaisantes. Plus de 10 000 titres, ttes langues, ttes spécialités : agrément, ciné, technique, affaires, sports, psychologie, etc. Dem. aujourd'hui document. contre 2 timbres. **MONDIAL-REVUES,** Service A 133, bld Albert-Ier. Bordeaux (Gironde).

RADIO-TELEVISION

EN ÉTAT DE MARCHE
A SAISIR : TÉLÉVISEURS

TOUTES MARQUES REVISÉES

43 cm Monocanal 8 A ..... 300 F
43 cm Multicanal ..... 350 et 400 F
54 cm Monocanal 8 A ..... 400 F
54 cm Multicanal ..... 450 et 500 F

TUBES CATHODIQUES GARANTIS 6 MOIS

A TITRE EXCEPTIONNEL

CONSOLE PATHÉ MARCONI 54 cm. Aspect et fonctionnem., impeccable ..... 650 F

CONSOLE 54 cm Multicanal avec radio et tourne-disque impec... 550 F

Il ne reste que quelques téléviseurs 49/110° presque neufs (quelques mois en location) multicanaux au prix NET 630 F.

Ces prix sont nets toutes taxes comprises.

TÉLÉVISEUR ET TRANSISTORS NEUFS

DES MARQUES
VISSEAUX - KLARFUNK - OCEANIC RIBET-DESJARDINS - CLARVILLE SONOLOR - RADIOLA - PIGMY AMPLIVISION - ANTENA - FIRTE MAJESTIC, etc.
REGULATEURS :
SYMA - KLARFUNK - ROLTEX LACEM et STABILITY
ANTENNES de voiture ..... 12 F
ANTENNES intérieures de télé.. 13 F

DEMANDEZ
nos tarifs **CONFIDENTIELS**

STATION-SERVICE TÉLÉVISION

188, rue de Belleville
PARIS (20) MEN 87-00 et 07-73

VOTRE SANTE

POLLEN et GELÉE ROYALE

Directement du producteur. Documentation et échantillon gratuit. Jean **HUSSON,** Apiculteur-Récoltant. GÉZONCOURT par DIEULOUARD (M.-et-M.).

VOULEZ-VOUS devenir vieux tout en restant jeunes ?
VOULEZ-VOUS aider vos enfants sous-développés, manquant d'appétit ?
VOUS LE POUVEZ grâce à la

GELÉE ROYALE

Osez demander notice S
et vous aurez fait le premier pas.
Y. BERNAT, Éleveur de Reines,
SAINT-MAURIN (Lot-et-Garonne)

FOIE - REINS
CALCULS - CYSTITE
RHUMATISMES - INSOMNIE

Santé par les Plantes
Écrire **ABBAYE N.-D.-de-MAYLIS par MUGRON (Landes)**

Le directeur de la publication : Jacques DUPUY — Dépôt légal : 1963, N° 3.023 — Imp. des Dernières Nouvelles de Strasbourg
Tirage effectué sur papier surglacé Vosges spécial des Papeteries du Souche

JEUNES GENS JEUNES FILLES

UN AVENIR

SPLENDIDE

VOUS SOURIT

E.G.C.

mais pour RÉUSSIR

il vous faut un DIPLOME D'ÉTAT

ou un titre de formation professionnelle équivalent

PAR CORRESPONDANCE :

L'ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL ET DES SCIENCES MATHÉMATIQUES

forte de 50 années d'expérience et de succès, vous préparera à tous les examens, concours ou formations de votre choix.

MATHS ET SCIENCES : Cours de Mathématiques, Sciences et Techniques à tous les degrés : du débutant en Mathématiques, Sciences et Techniques jusqu'aux Math. Sup. — Cours d'appui pour toutes les classes de Lycées, Collèges Techniques et Bacs. Préparation à l'entrée au C.N.A.M. et à toutes les écoles techniques et commerciales et aux écoles civiles et militaires. Préparations complètes au BAC TECHNIQUE et à M.G.P., M.P.C.

MINISTÈRE DU TRAVAIL : F.P.A. Concours d'admission dans les Centres de formation professionnelle pour adultes des deux sexes (18 à 45 ans). Spécialités : Électronique — Radiotechnique — Dessinateurs en Mécanique — Conducteurs et dessinateurs en Bâtiment — Opérateurs géomètres, etc. — Diplôme d'État après stage de dix mois.

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE : Préparation aux C.A.P., Brevets Professionnels, B.E.I. et Brevets de Techniciens pour tous les examens de l'industrie, du Bâtiment, du Commerce (Secrétariat, Comptabilité) et des Techniques Agricoles. Cours spécial de Technicien en énergie nucléaire.

DESSIN INDUSTRIEL : A tous les degrés, cours pour toutes les Techniques (Mécanique, Électricité, Bâtiment, etc.). — Prép. aux C.A.P., B.P., B.E.I., Techniciens de Bureaux d'Études et P.T.A. ainsi qu'aux différents concours de l'État.

CHIMIE ET PHYSIQUE : Préparation intégrale au Brevet d'Enseignement Industriel (B.E.I.), examens probatoires et examens définitifs d'Aide Chimiste et d'Aide Physicien ainsi qu'aux Brevets de Techniciens Chimiste ou Physicien.

ÉLECTRONIQUE INDUSTRIELLE : Formation de Cadres - Cours d'appoint pour Techniciens des diverses industries.

MÉTRÉ : Préparation aux divers C.A.P. et à la formation professionnelle T.C.E. et de Métreurs-vérificateurs.

TOPOGRAPHIE : Préparation au C.A.P. d'opérateur géomètre et à l'examen de Géomètre Expert D.P.L.G.

ADMINISTRATIONS : Tous les concours : Ponts et Chaussées — Mines — Génie Rural — P.T.T. — S.N.C.F. — Cadastre — Service N.I. Géographique — Service topographique (A.F.) — Météo — R.T.F. Algérie — F.O.M. — Défense Nationale, Ville de Paris, E.D.F. et Gaz de France, Eaux et Forêts, Police, etc.

MARINE ET AVIATION MILITAIRES : Préparation aux armes techniques, écoles de sous-officiers et officiers.

AVIATION CIVILE : Préparation aux Brevets de Pilotes professionnels et I.F.R. et à celui de Pilote de Ligne d'Air France — Mécaniciens navigants - Agents qualifiés d'Air France — Techniciens et Ingénieurs de la Navigation aérienne.

AÉRONAUTIQUE : Préparation aux Concours d'Agents techn. et Ingén. en Travaux de l'Air et formation des Cadres.

MARINE MARCHANDE : Brevets d'Élèves et Officiers Mécaniciens de 1re, 2e et 3e classe. Motoristes à la Pêche — Préparation au diplôme d'Élève Chef de quart et au Cabotage — Entrée dans les Écoles Nationales de la Marine Marchande (Pont — Machines — T.S.F.). Brevet d'Officier radio.

MINISTÈRE DES P.T.T. : Préparation aux certificats spéciaux, 2e et 1re classe de Radio-Télégraphiste.

FORMATION PROFESSIONNELLE DE LA PROMOTION DU TRAVAIL : Mécanique, Moteurs thermiques, Automobile, Machines frigorifiques, Électricité, Électronique, Radiotélévision, Bâtiment, T.P.- Topographie, Commerce et Secrétariat, Agriculture et Motoculture. Cours faits avec l'esprit de ceux du C.N.A.M. et des P.S.T. de province.

Cours de formation professionnelle pour tous les Cadres dans toutes les branches : Contremaître, Dessinateur, Conducteur, Technicien, Sous-Ingénieur et Ingénieur qualifié. Préparation au titre d'ingénieur diplômé par l'État, ainsi qu'aux Écoles d'Ingénieur ouvertes aux candidats de formation professionnelle. Préparation à l'École d'Électronique de Clichy.

Programmes pour chaque Section et Renseignements, contre deux timbres pour envoi.

ÉCOLE DU GÉNIE CIVIL

152, avenue de Wagram — PARIS (XVIIe) — Tél. : WAG 27-97.

Encres brillantes typo Brancher Frères

Imprimé en France par l'Imprimerie Blanchard - Paris

les 10 commandements d'une caméra moderne

dans la nouvelle

auto CAMEX 8 REFLEX

- **CELLULE REFLEX** analysant *à travers l'objectif* la lumière reçue par le film et commandant *automatiquement* le diaphragme. Débrayage de l'automatisme pour l'utilisation manuelle.
- **VISÉE REFLEX TOTALE** à très fort grossissement, ultra-lumineuse *quelles que soient* les conditions de la prise de vues.
- **MISE AU POINT** rigoureuse et instantanée, soit par télémètre (objectif ZOOM SOM BERTHIOT 1,9 de 8 à 40 mm) soit sur dépoli (objectif ZOOM ANGENIEUX 1,8 de 7,5 à 35 mm).
- **FONDU TOTAL** à amplitude constante quelle que soit l'ouverture de départ.
- **POTENTIOMÈTRE** pour toutes émulsions de 10 à 400 ASA couplé automatiquement avec les vitesses.
- **TOUTES VITESSES** de 8 à 64 images - vitesses usuelles positionnées.
- **LECTURE PERMANENTE** du diaphragme dans le viseur en réglage automatique ou manuel.
- **RETOUR ARRIÈRE** pour fondus enchaînés, surimpressions.
- **COMPTEURS MÉTRIQUE** et **d'IMAGES** couplés en permanence avec remise à zéro automatique. Indicateur de présence du film.
- **PRISE MAGNÉTOPHONE** indispensable au déclenchement simultané de la caméra et d'un magnétophone.

Utilisez le crédit spécial EPC

Complément parfait de l'Auto Camex 8 reflex
LE PROJECTEUR REX à AUTOMATISME RÉEL

EPC

DEMANDEZ UNE DÉMONSTRATION A VOTRE REVENDEUR OU LA FICHE TECHNIQUE A ERCSAM-PATHÉ-CINÉRIC (EPC) 221, RUE LA FAYETTE - PARIS 10e